INTERPRETAREA RAPIDĂ A EKG-urilor



Metodologia clasică, sistematică a doctorului Dubin



Ediția a șasea

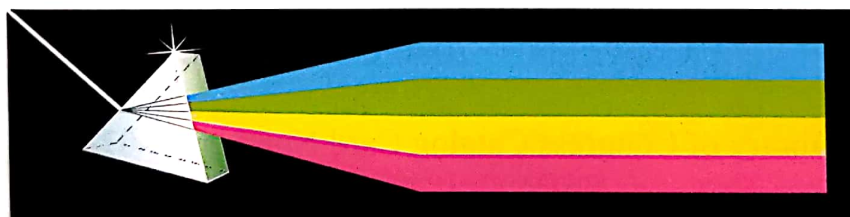
COVER Publishing Company

Dale Dubin, MD



INTERPRETAREA RAPIDĂ A EKG-urilor

... curs interactiv



Interpretarea Rapidă a EKG-urilor

Publicată de:	Telefon permanent (24/24):
COVER Publishing Company P.O.Box 07037 Fort Myers, Florida 33919 U.S.A.	America de Nord: 800-441-8398 În afara Americii de Nord: 813-238-0266 FAX: 239-225-1009 E-mail: info@CoverPub.com

Editura Medicală
Bulevardul Pache Protopopescu nr. 131, Sector 2, București
Tel.: +40 021.252.51.86, Fax: +40 021.252.51.89
E-mail: ed-medicala@b.astral.ro

Library of Congress Catalog Card Number 88-072108
ISBN 0-912912-06-5

Traducerea în limba română: Dr. Lucian C. Alexandrescu

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
Dubin, Dale
Interpretarea rapidă a EKG-urilor: curs interactiv, ed. a 6-a: Dale Dubin, MD - București: Editura Medicală, 2008
Index
ISBN 978-973-39-0647-6

616.12-008.3-073.97

Disponibilitatea Internațională a *Interpretării Rapide a EKG-urilor*

Interpretarea Rapidă a EKG-urilor este un *best seller* internațional de peste trei zeci și șapte de ani. Este tipărită în 46 de limbi străine și este disponibilă în majoritatea țărilor prin intermediul editorilor.
Siturile noastre de internet pun la dispoziție informații practice valoroase despre electrocardiografie și monitoarele cardiace. Pe siturile web se găsesc prezentări specifice pentru fiecare din cele trei categorii de specialiști medicali.

Ediția engleză a *Interpretării Rapide a EKG-urilor*, acum adusă la zi la fiecare ediție, este disponibilă pe plan internațional prin intermediul internetului. Pe cele trei situri de internet pe care le avem este posibilă îndeplinirea eficientă a comenzilor de carte către orice loc din lume. Cărțile pot fi comandate din orice țară cu cardurile majore de credit. Siturile de pe internet pun la dispoziție informații despre conversia valutară, pentru determinarea instantanee a valorii în toate mediile de schimb.

Siturile Web:

Medici și studenți la medicină: www.theMDsite.com

Asistente și nurse practicante sau în curs de prgătire: www.CardiacMonitors.com

Personal medical de urgență: www.EmrgencyEKG.com

Aventurile unui ion în Ținutul Inimii: www.IonAdventure.com

Cum să vă împărțiți cunoştințele cu alții...

Doresc să le mulțumesc în modul cel mai sincer tuturor persoanelor care, din întreaga lume, continuă să-mi trimită trasee EKG*. Le sunt cu adevărat recunoscător. Cu toate acestea, numărul celor care donează trasee a crescut exponențial, făcând ca publicarea numelor lor (ca până acum) să devină practic imposibilă.

După cum veți vedea, atât traseele clasice cât şi cele neobişnuite merită să fie păstrate (faceți copii după ele, pentru că traseele EKG tind să se estompeze cu timpul). Punerea la dispoziția altora a acestor cunoştințe foarte speciale este, în toate timpurile, o tradiție medicală de onoare.

Împărțirea cu alții a propriilor cunoştințe continuă să îmbunătățească nivelul asistenței din această specialitate medicală de importanță vitală.

–DD

* Colectez şi studiez cu mult entuziasm înregistrări EKG cu 12 canale, atât trasee clasice, cât şi neobişnuite, şi chiar şi acele role cu trasee „codate" care de obicei se aruncă. Toate îmi pot fi trimise prin intermediul editorului: Cover Publishing Company, P.O.Box 07037, Fort Myers, FL 33919. Regret că nu pot să confirm primirea traseelor. Aceste „deşeuri" salvate constituie o resursă neprețuită; vă rog să fiți siguri că sunt apreciate.

Mulțumiri

Cu umilință și recunoștință,
îmi recunosc îndatorarea față de:

Dumnezeu, pentru că m-a inspirat și pentru supraviețuirea mea în continuare, în ciuda unor salve de avertisment ale morții. Înțeleg.

Toți mentorii mei, de la care am învățat principiile electrocardiografiei.

Familia mea, cei vii și cei care nu mai sunt.

Guru-ul meu într-ale calculatoarelor, Paul Heinrich, ale cărui cunoștințe de computeristică și al cărui talent de grafician au făcut ca această a șasea ediție să fie o frumoasă realitate.

Carol Hoosier, M.D., Rupinder Singh, M.D., Mike Allison, R.N., Yani Wood, Carter Henrich, M.D., Tony Piscitelli, R.N., RCIS și Chris Buckley pentru EKG-uri și fotografii.

Dr. Ernesto Lasso de la Vega, Dr. Mikel Rothenberg, John Desmond P.E., John Desmond P.E., Kathleen Dubin, J.D., Dr. Nelson Conley și Deborah Heinrich, ale căror sfaturi profesionale, corecturi și editări sunt foarte apreciate.

Și editorul meu, COVER Publishing Company, pentru marea lor înțelegere și cooperare. Cooperarea mea cu editorul este consonanța cea mai apropiată cu putință între un autor și o editură.

Unele ilustrații cu grafică pe calculator utilizează porțiuni al bibliotecii de imagini LifeART.

Dedicație

Pentru aceia de la care am învățat:

Dr. George C. Griffith
Dr. Willard J. Zinn
Dr. Henry J.L. Marriott
Dr. Charles Fish
Dr. William L. Martz
Dr. Nathan Marcus
Dr. Richard G. Connar.
Dr. Jose Dominguez
Dr. Louis Cimino
Dr. David Baumann
Dr. Suzanne Knoeble
Dr. Dale Dubin

Tabla de materii

D[illegible]t fiind că această carte este o referință care vă va însoți toată viața, ar fi bine să puneți semne de i[illegible]tificare la prima pagină a fiecărui capitol marcat cu *.

Felicitări!

Vă alăturați unui cerc de profesioniști medicali care își cunosc bine specialitatea. Timp de aproape 40 de ani *best seller* în Statele Unite, *Interpretarea Rapidă a EKG-urilor* a fost carte de învățătură și pentru milioane de oameni din întreaga lume, în 28 de limbi străine.

Adus la zi și perfecționat la fiecare din cele 50 de tipăriri, acest text clasic este acum resursa medicală cea mai curentă și mai citată din domeniul său.

Dar, pentru a atinge acea înțelegere de care viitorul dumneavoastră are nevoie vitală, succesul depinde de o serie de instrucțiuni din carte.

Dacă sunteți sfătuit să:

- „Revedeți unele ilustrații anterioare“... Faceți acest lucru! Există un motiv important.
- „Puneți indicatori la anumite pagini specifice“... Este necesar pentru a înțelege.
- „Mergeți înapoi și citiți anumite pagini“... Răspundeți cu convingere, fără ezitări.
- „Studiați sumarul unui capitol *înainte* de a citi capitolul“... Citiți sumarul cu anticipație.

Respectarea acestor amănunte vă va răsplăti cu **înțelegerea** care asigură **cunoașterea** practică ce nu se va șterge toată viața.

Cei mai mulți profesori știu.
Profesorii buni sunt inteligenți.
Profesorii mari au răbdare.
Profesorii excepționali sunt ei înșiși studenți.
D.D.

„Pentru a face adevărat un mare vis, prima cerință este o mare capacitate de a visa; a doua este persistența – credința în acel vis".

Hans Selye, MD

Înainte de a începe...

Mai întâi, citiți legenda ilustrației și asociați-o cu ilustrația simplificată.

Asimilați conceptul. Important este să înțelegeți.

Apoi, citiți cu atenție textul interactiv, completând fiecare răspuns pe măsură ce citiți.

• Dacă este necesar să reveniți la ilustrație, va fi chiar mai bine... pentru că de fiecare dată când priviți din nou ilustrația, imaginea vizuală vi se întipărește și mai de neșters în memorie.

• Instrucțiunile interactive (programate) asigură ÎNȚELEGEREA, utilizând imagistica vizuală pentru a explica și lega între ele concepte importante. Înțelegerea este cheia cunoștințelor durabile...

...și este plăcută, pentru că întreține participarea audienței. Audiența sunteți dumneavoastră iar eu vă stau alături, scoțându-vă în evidență progresele prin „Note" ajutătoare.

Haideți să învățăm în mod interesant!

„Cunoașterea durabilă este rezultatul înțelegerii".

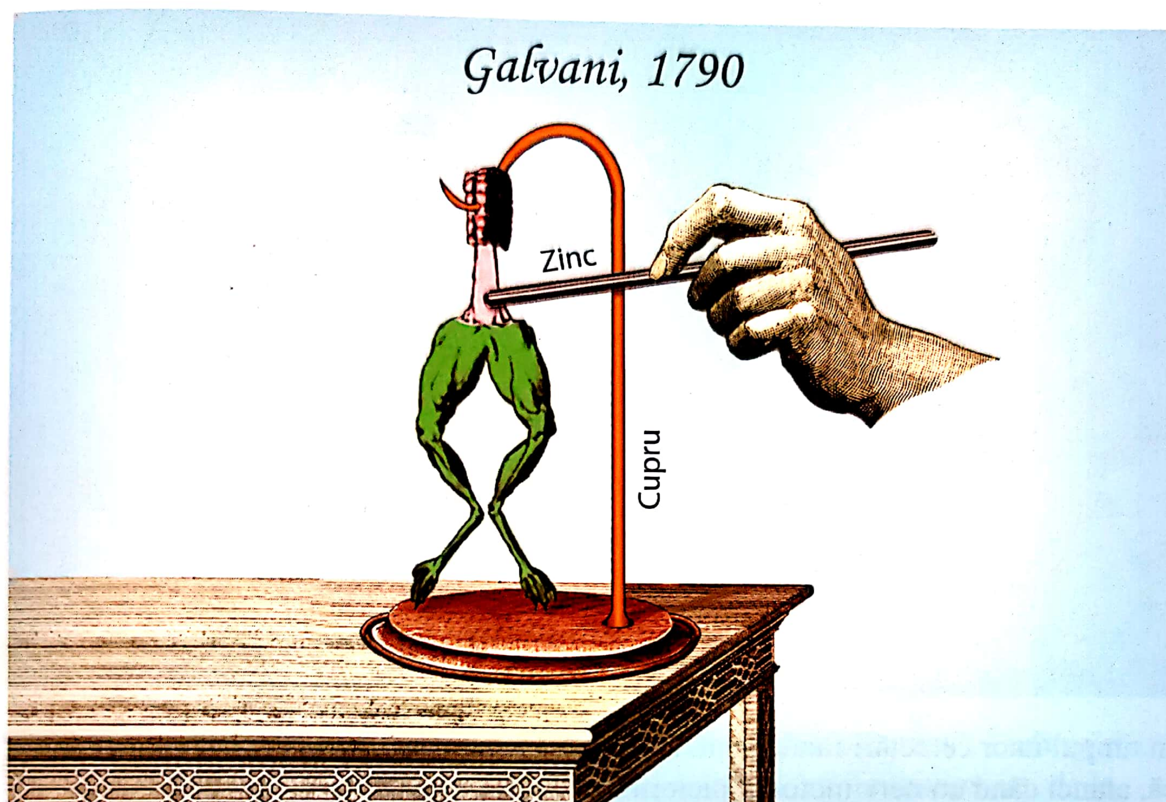
Învățare plăcută,

Dale Dubin

Dale Dubin, MD

* *À propos*, Fordul Thunderbird clasic de la pagina 46 a fost câștigat de un cititor meticulos al ediției a șasea a acestei cărți, care a descoperit un mesaj ascuns. Va primi oare un cititor perceptiv al *„Aventurilor unui ion în Ținutul Inimii"* un Saturn Ion nou? Citiți cu mare atenție *„Aventurile unui ion în Ținutul Inimii"*! Vezi paginile 331-332.

Capitolul 1: Principiile de bază



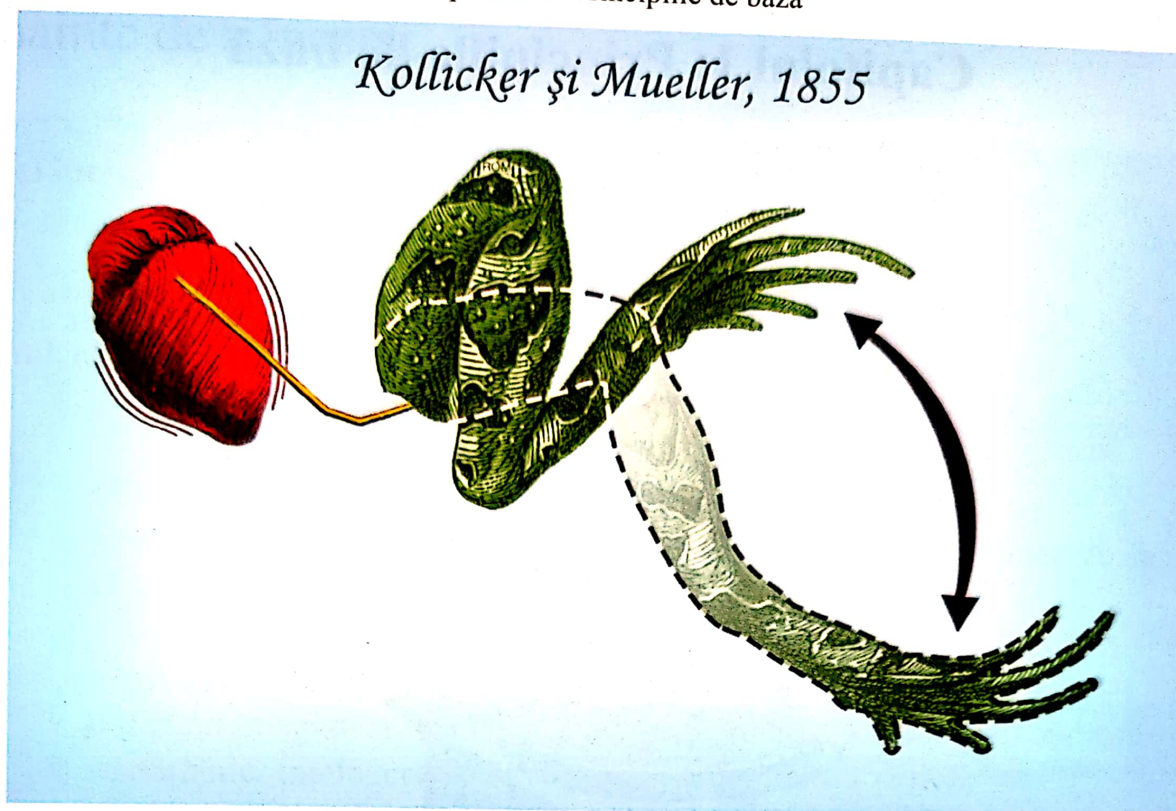
În 1790, un auditoriu format din oameni de ştiinţă de obicei reţinuţi a izbucnit în exclamaţii de neîncredere atunci când Luigi Galvani, care avea mult simţ al spectacolului, a făcut să danseze, prin stimulare electrică, picioarele unei broaşte moarte.

Galvani ştia că închiderea prin picioarele unei broaşte moarte recent a unui circuit care conectează două metale diferite va da naştere unui curent ________ de stimulare. — electric

Curentul electric rezultat stimulează tresăriri ale picioarelor broaştei, iar prin repetarea stimulărilor Galvani putea face ca picioarele chiar să ________. — danseze

Notă: Pe atunci, „readucerea la viaţă“ a unei broaşte moarte era un lucru şocant şi înfricoşător de supranatural. (Şi foarte amuzant pentru Galvani)!*

* Faceţi-vă o cană de cafea, relaxaţi-vă şi savuraţi...
restul textului este la fel de uşor şi de captivant.

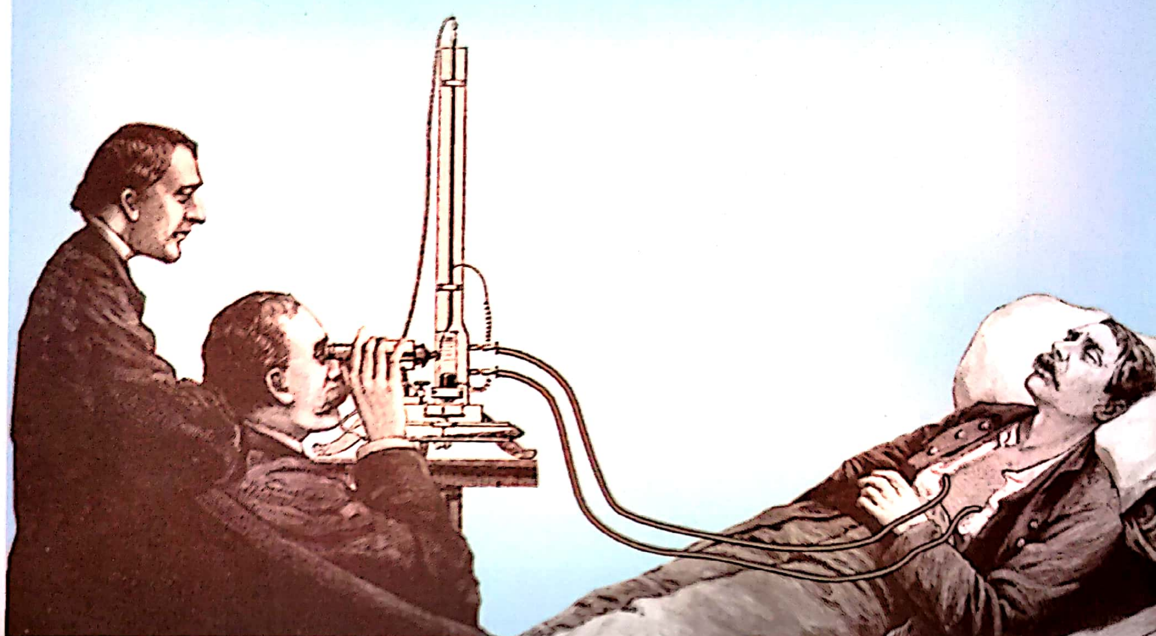


În timpul unor cercetări fundamentale, pe la 1855, Kollicker şi Mueller au constatat că, atunci când un nerv motor al piciorului de broască este aşezat peste o inimă izolată care bate, piciorul tresare la fiecare bătaie a inimii.

Evrica, şi-au spus ei. Înseamnă că acelaşi impuls electric care provoacă tresăririle piciorului de broască face să _______ şi inima! bată

A fost logic să presupună că bătăile inimii trebuie să se datoreze descărcării ritmice a unor stimuli ________. electrici

Notă: Şi, astfel, a fost stabilită ştiinţific legătura dintre bătăile inimii şi fenomenele electrice. Noţiune extrem de fundamentală şi deosebit de importantă.



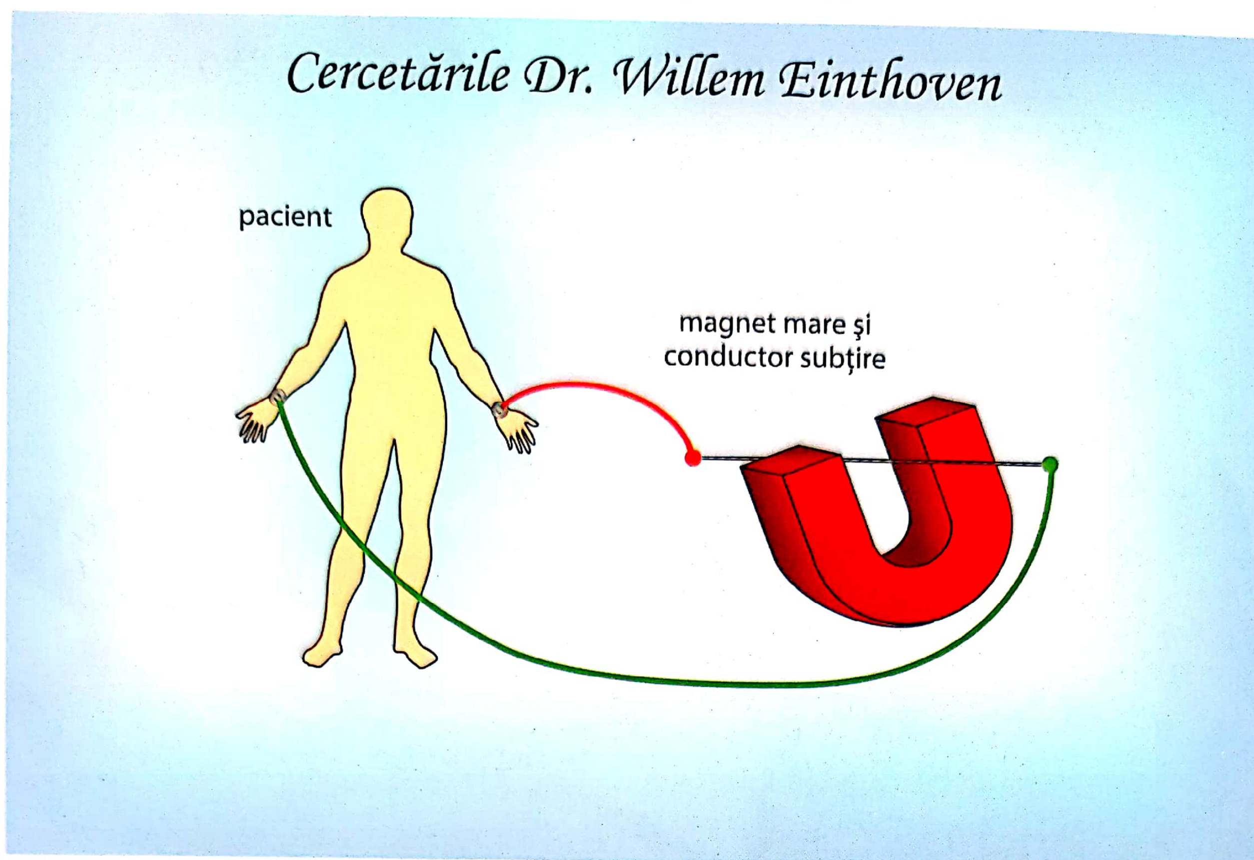
La mijlocul anilor 1880, în timp ce foloseau un „electrometru capilar“, Ludwig şi Waller au descoperit că stimulii electrici ritmici ai inimii pot fi monitorizaţi de la suprafaţa pielii.

Dispozitivul pe care l-au folosit a constat din electrozi senzori
aplicaţi pe _______ persoanei respective şi conectaţi la un pielea
electrometru capilar Lipmann, care folosea un tub capilar în câmp
electric pentru a detecta activitatea electrică slabă.

Nivelul de lichid din tub se mişca în ritmul
bătăilor ________ subiectului ... foarte interesant. inimii

Dispozitivul era puţin cam prea rudimentar pentru aplicarea
clinică sau chiar pentru exploatarea comercială,
dar era ________ interesant. foarte

otă: Această realizare deosebit de importantă a deschis calea înregistrării ctivităţii electrice a inimii de la suprafaţa tegumentelor.



Intră în scenă un om de ştiinţă excepţional, Dr. Willem Einthoven, care suspendă un conductor argintat între polii unui magnet.

După aceasta, la capetele firului argintat care trecea printre polii ________ se conectează doi senzori (electrozi) amplasaţi pe piele.

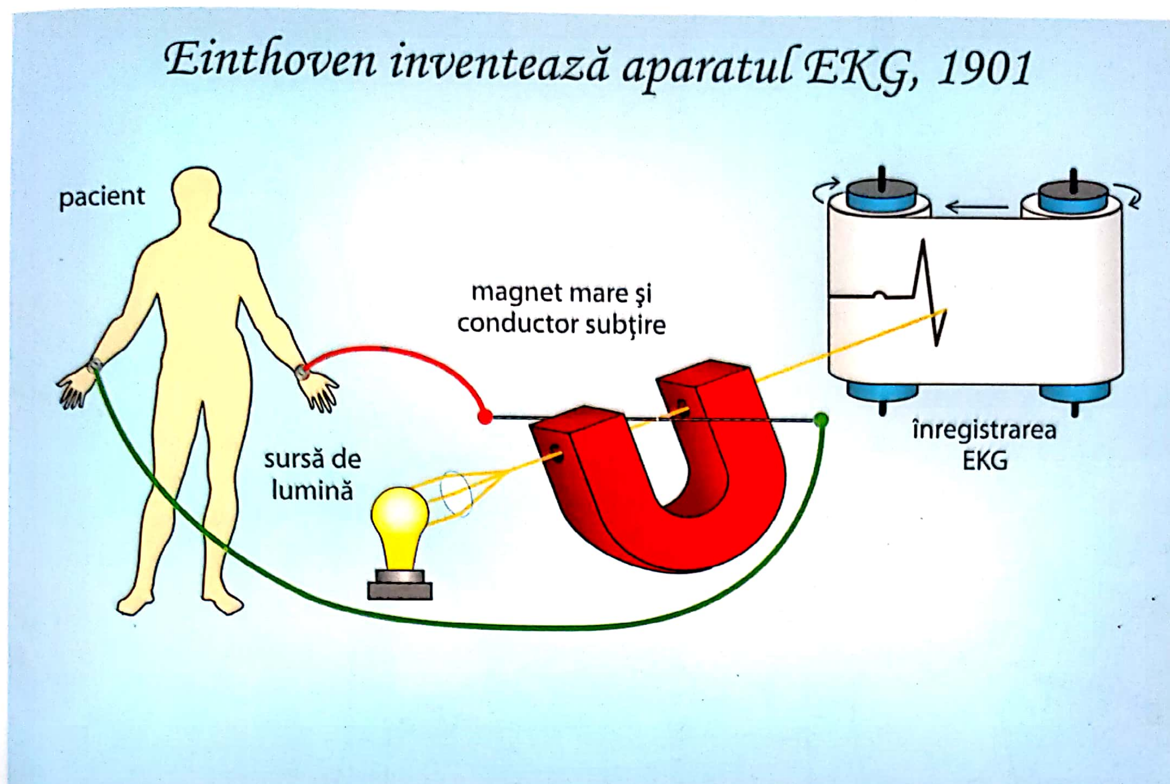
magnetului

_______ argintat (din câmpul magnetic) se mişcă în ritmul bătăilor inimii subiectului.

Firul

Şi acesta a fost un lucru foarte interesant, dar ________ dorea o înregistrare în timp.

Einthoven



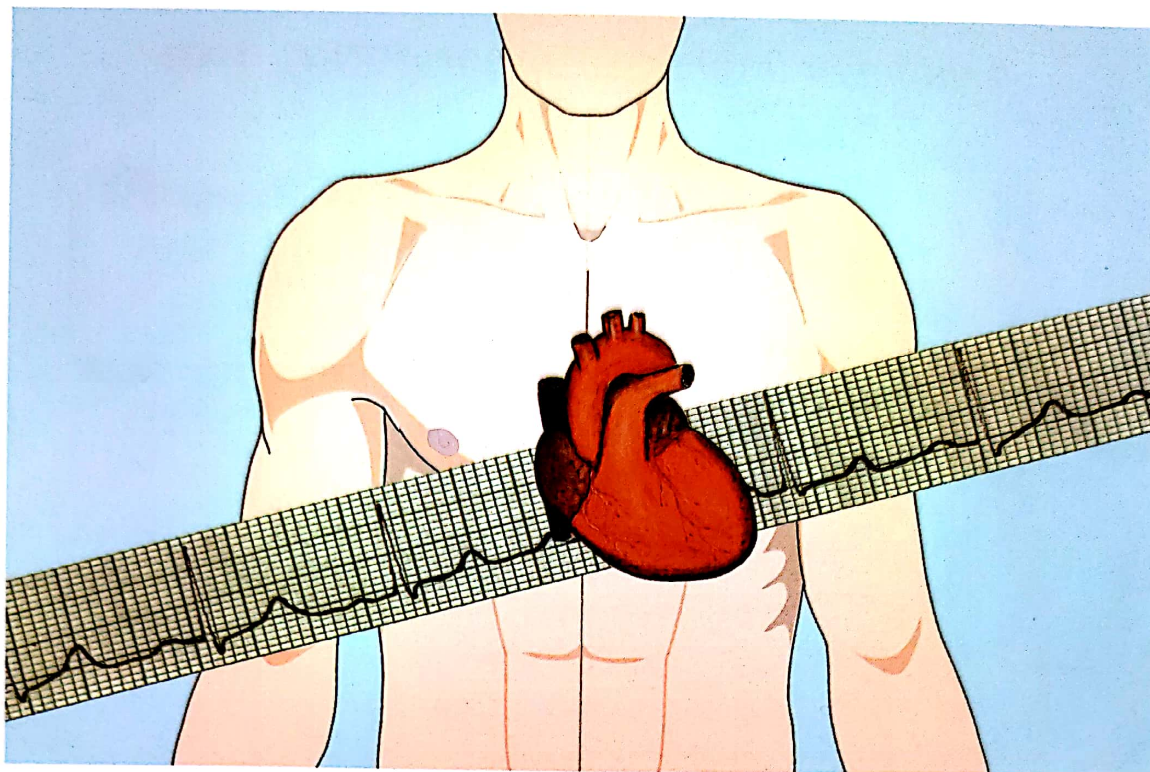
Şi atunci, prin orificii în polii magnetului, Einthoven a proiectat o rază subţire de lumină peste firul argintat care se mişca. Mişcările ritmice ale conductorului se înregistrau ca *unde* (pe care le-a numit P, QRS şi T) pe un sul de hârtie fotografică în derulare.

Foarte ingenios, acest Einthoven! Deplasările ________ ale firului (reprezentând bătăile inimii) produceau o umbră mişcătoare... — ritmice

...care se înregistra ca serii ________ de unde distincte, în cicluri repetate. — ritmice

Einthoven a denumit undele fiecărui ciclu (în ordine alfabetică) P, QRS şi ________. — T

Notă: Acum, şi-a spus ingeniosul Einthoven, putem să înregistrăm activitatea electrică *anormală* a inimii... şi să o comparăm cu normalul. Aşa a apărut, pe la 1901, un instrument diagnostic de prim rang, pe care Einthoven l-a numit „elektrokardiogram“ (**E**lectro**K**ardio**G**ram). Să vedem cum funcţionează...



Electrocardiograma (EKG) înregistrează activitatea electrică a inimii, furnizând o înregistrare a activității electrice cardiace precum şi informații prețioase despre funcționarea şi structura inimii.

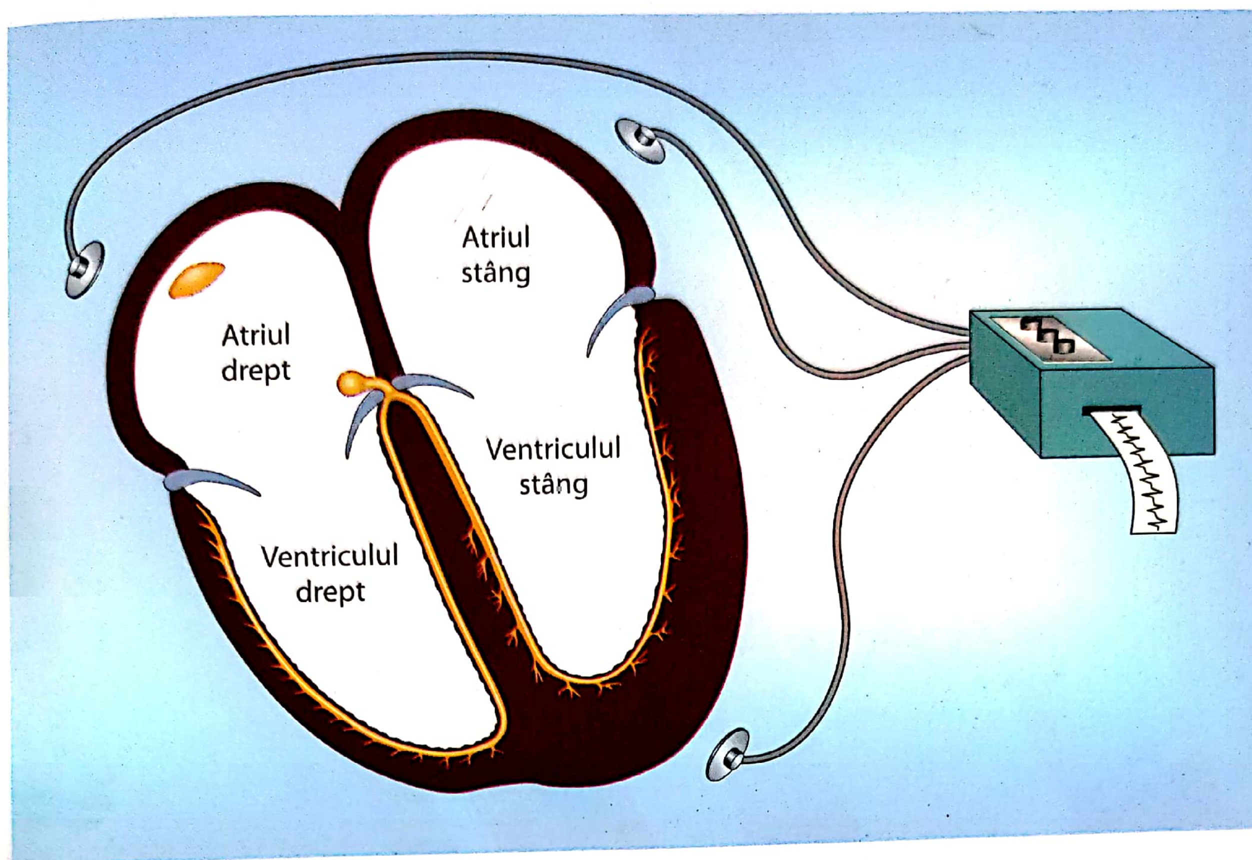
Electrocardiograma se prescurtează prin trei litere ________; ea ne pune la dispoziție înregistrarea activității electrice a cordului şi informații de valoare cu privire la funcționarea şi structura cordului.

EKG

Notă: De la „electrokardiograma" lui Einthoven şi până acum, profesiunea medicală a folosit literele EKG pentru a reprezenta electrocardiograma. Unii spun că abrevierea „ECG" este mai corectă şi s-ar putea să constatați că se foloseşte în unele texte. Cu toate acestea, Medicina onorează tradiția şi prescurtarea EKG se foloseşte de mulți ani. De asemenea, ECG se pronunță asemănător cu EEG (care este înregistrarea undelor cerebrale), acest lucru putând genera neînțelegeri şi confuzie. [NT: În limba română unii începători scriu ECG, dar toată lumea pronunță ecaghe, şi nu eceghe sau ecege; susținem utilizarea prescurtării EKG în limba română; nu este o chestiune de lingvistică, ci de respect față de valorile tradiției medicale; NT].

EKG se înregistrează pe o rolă de hârtie, constituind ________ permanentă a activității cardiace şi a stării de sănătate a cordului. Monitoarele cardiace şi telemetria cardiacă furnizează aceeaşi informație, dar în timp real.

înregistrarea



EKG înregistrează activitatea electrică a contracțiilor muşchiului cardiac („miocardul").

Informațiile înregistrate pe EKG reprezintă activitatea _________ a inimii.

electrică

Cele mai multe informații de pe EKG reprezintă activitatea electrică a _________ miocardului.

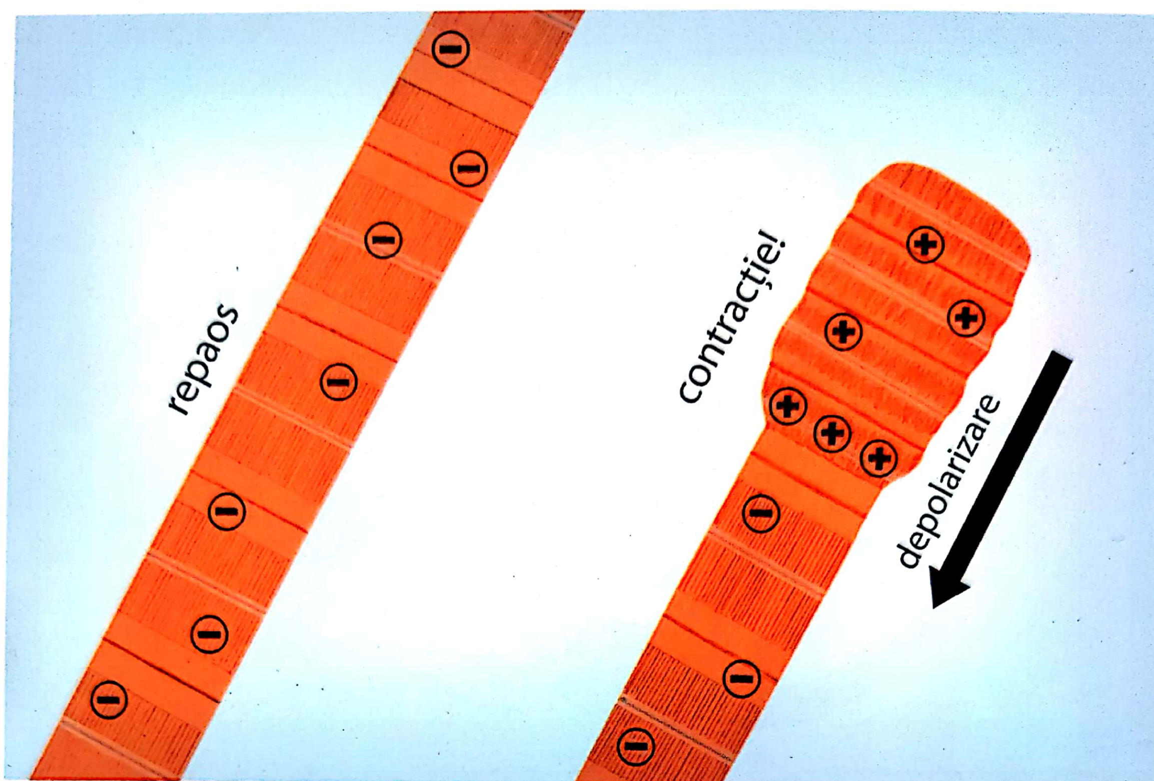
contracțiilor

Notă: EKG furnizează, de asemenea, informații prețioase despre frecvența şi ritmul cardiac.

Atunci când miocardul (*mio* = muşchi, *cardium* = inimă) este stimulat electric, el se _________.

contractă

Notă: Ilustrația doreşte să vă familiarizeze cu secțiunea transversală simplificată a inimii. Sunt identificate camerele inimii, pe care trebuie să le ştiți bine, fiindcă această diagramă va fi folosită des.



În repaos, partea interioară a celulelor muşchiului cardiac (miocitele*) este negativă („polarizată“), dar atunci când se depolarizează, interiorul devine pozitiv iar miocitele se contractă.

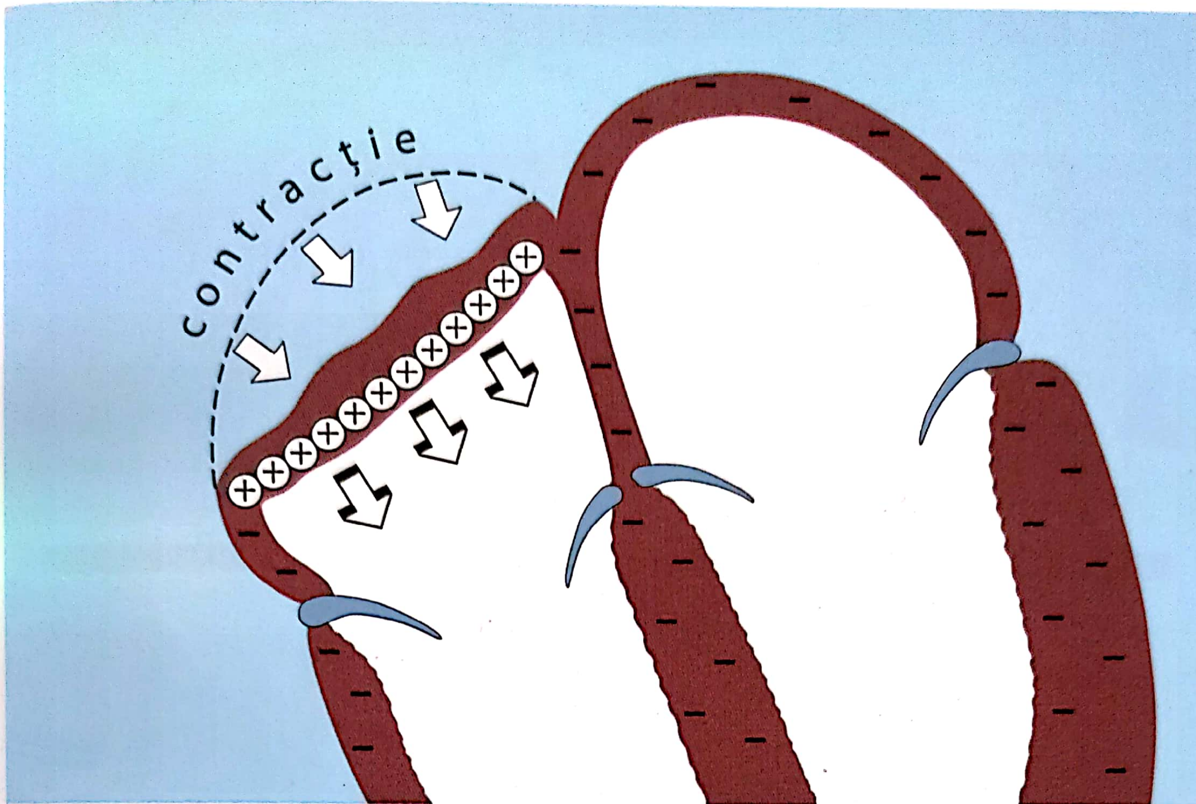
În stare de repaos miocitele sunt *polarizate*, interiorul fiecărei celule fiind încărcat ________. negativ

Notă: În sensul cel mai strict, o celulă polarizată în stare de repaos are interiorul încărcat negativ şi suprafaţa exterioară încărcată pozitiv, dar, pentru simplificare, nu vom lua în considerare decât interiorul negativ.

Interioarele miocitelor în repaos sunt negative, dar, atunci când aceste celule se *depolarizează*, interioarele lor devin ________ şi celulele se contractă. pozitive

„Depolarizarea“ se deplasează prin miocard ca o undă. Pe măsură ce acest val de **depolarizare** stimulează miocitele cordului, acestea devin pozitive şi se ________. contractă

* Aşa cum muşchiul cardiac se numeşte *miocard*, celulele sale se numesc *miocite*.



Pe măsură ce unda de depolarizare înaintează prin inimă, ea produce contracția miocardului.

Depolarizarea poate fi considerată un val de sarcini __________ care înaintează prin miocitele inimii.

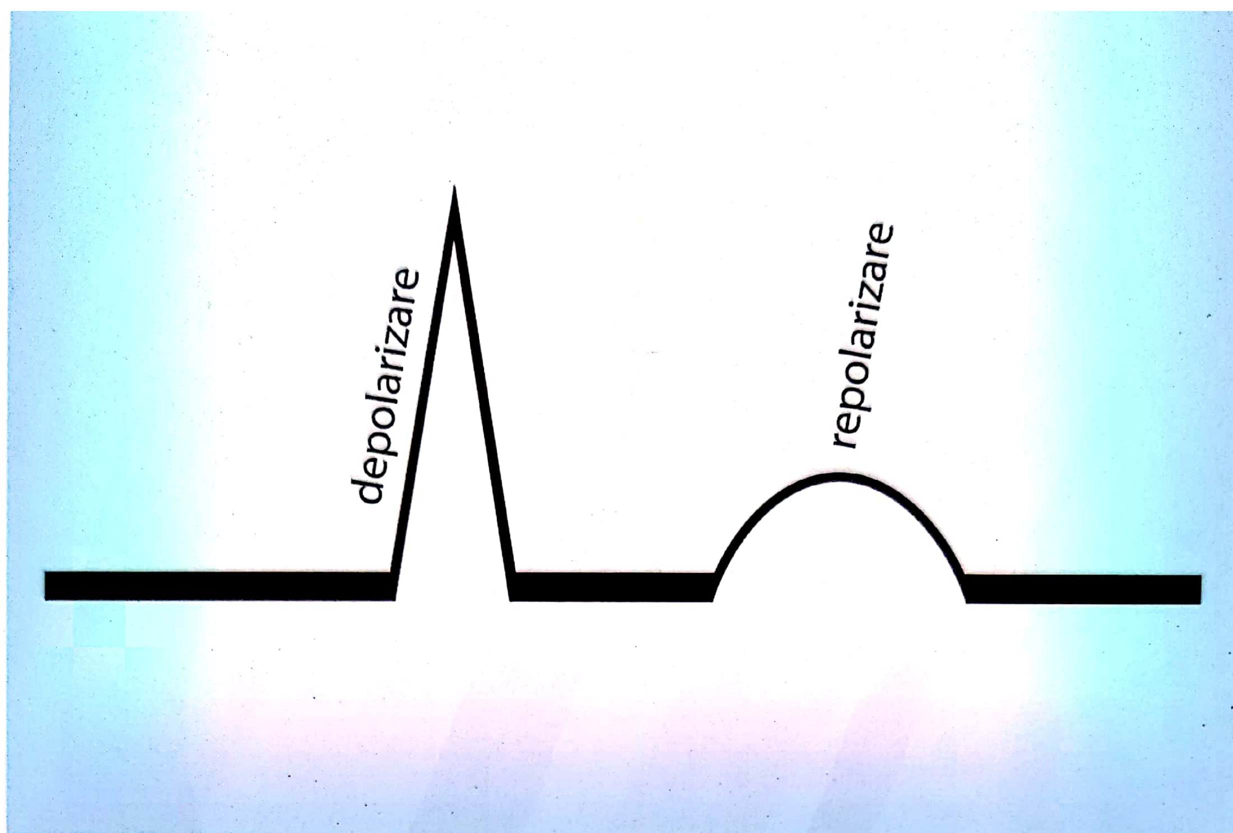
pozitive

Notă: Unda de depolarizare inițiază contracția miocitelor în repaos pe măsură ce sarcina fiecărei celule se modifică şi devine pozitivă.

Unda de depolarizare care înaintează produce contracția progresivă a miocardului, pe măsură ce unda de sarcini __________ trece prin interiorul miocitelor.

pozitive

Notă: Conducerea prin miocard, de la o celulă la alta, a depolarizării se efectuează de către ioni rapizi de sodiu (Na^{+}), semnele + din ilustrația de mai sus.



Unda de depolarizare (interioarele celulelor devin pozitive) şi faza de *depolarizare* care urmează (interioarele celulelor redevin negative) sunt înregistrate pe EKG aşa cum se vede mai sus.

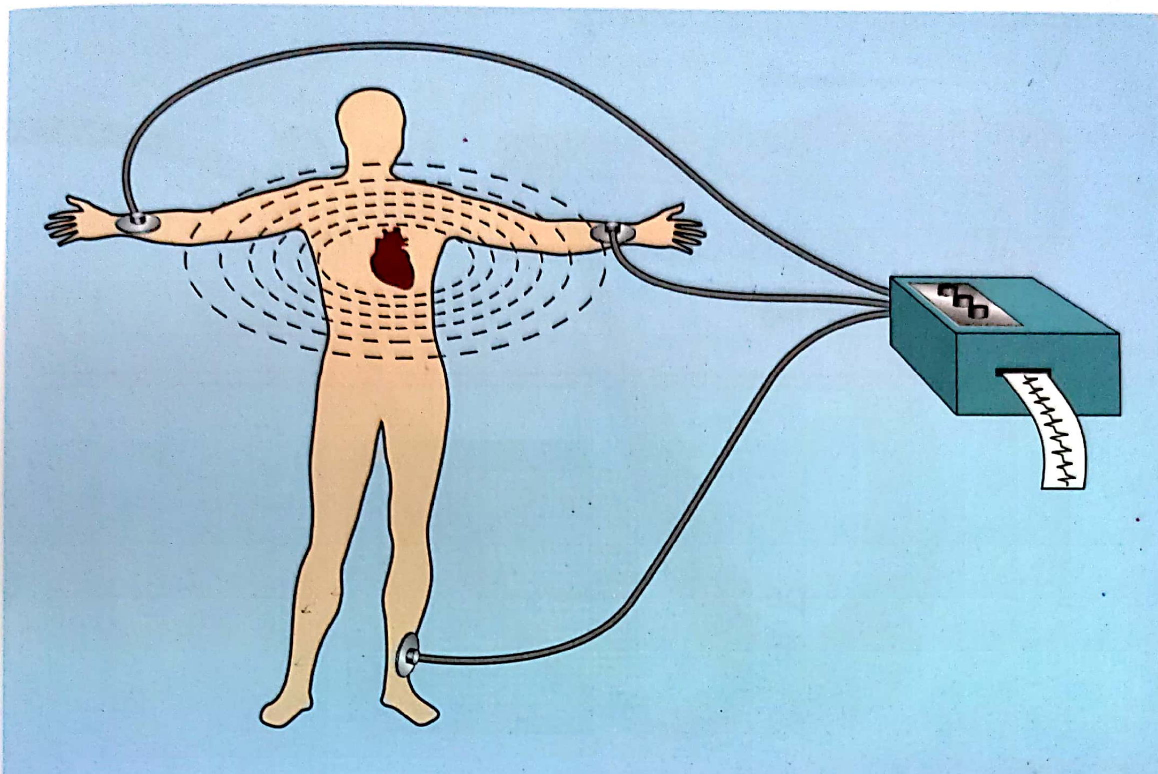
Această undă de depolarizare stimulatoare face ca interioarele miocitelor să devină __________ şi le stimulează să se contracte. — pozitive

În continuare, interioarele miocitelor îşi recapătă sarcina de repaos negativă, în cursul fazei de __________ care urmează. — repolarizare

Notă: Repolarizarea este un fenomen electric care, în realitate, începe imediat după depolarizare. Cocoaşa largă pe care o vedem pe EKG este faza cea mai activă a repolarizării.

Contracţia miocardului este produsă de __________ miocitelor, care se înregistrează pe EKG ca în figura de mai sus. — depolarizarea

Faza de recuperare care urmează după depolarizare se numeşte __________ (vezi ilustraţia). — repolarizare

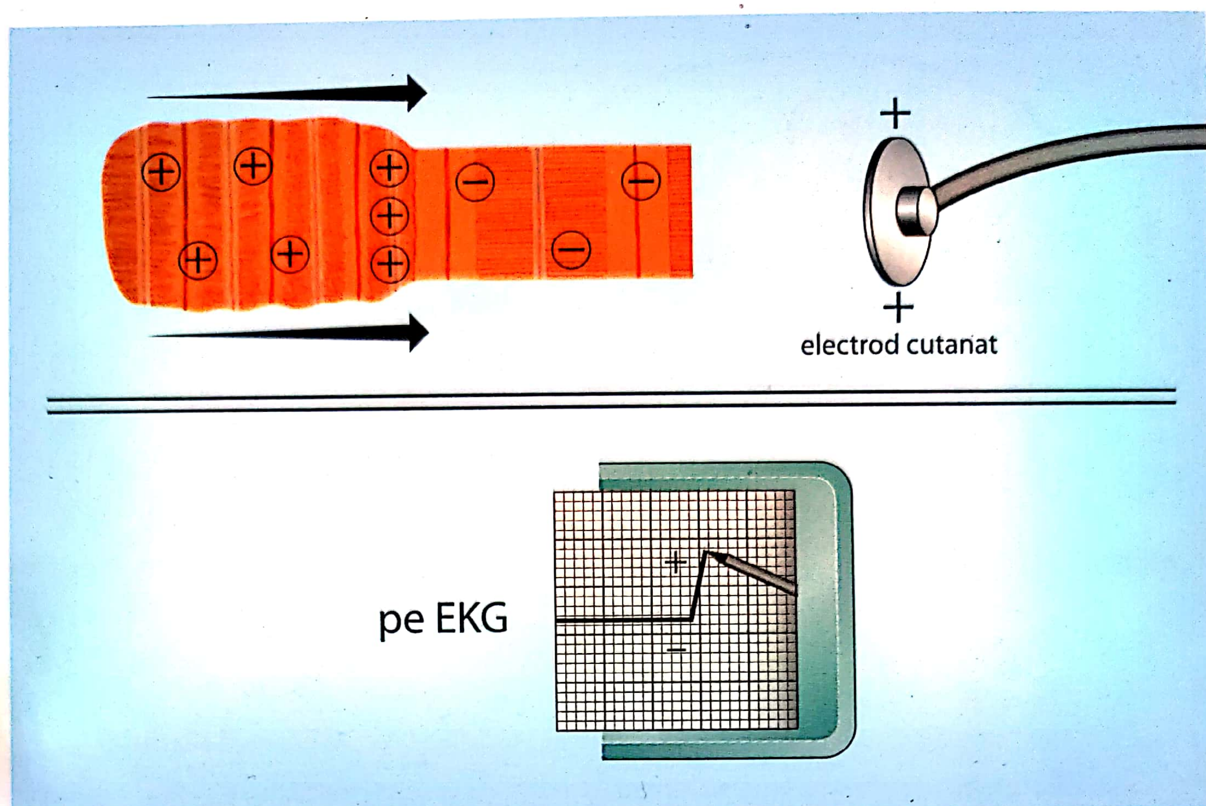


Pentru detectarea activităţii electrice a inimii, pe piele se amplasează nişte senzori denumiţi „electrozi". Aparatul EKG înregistrează această activitate pe o bandă de hârtie în mişcare, sub forma electrocardiogramei.

Atât depolarizarea cât şi repolarizarea miocardului sunt fenomene _________ cauzate de mişcarea ionilor. electrice

Activitatea electrică a inimii se poate culege şi înregistra de la suprafaţa _________, cu ajutorul unor echipamente de monitorizare sensibile, care includ aparatele EKG, monitoarele şi dispozitivele de telemetrie. pielii

KG înregistrează activitatea electrică a inimii utilizând enzori cutanaţi denumiţi _________. electrozi



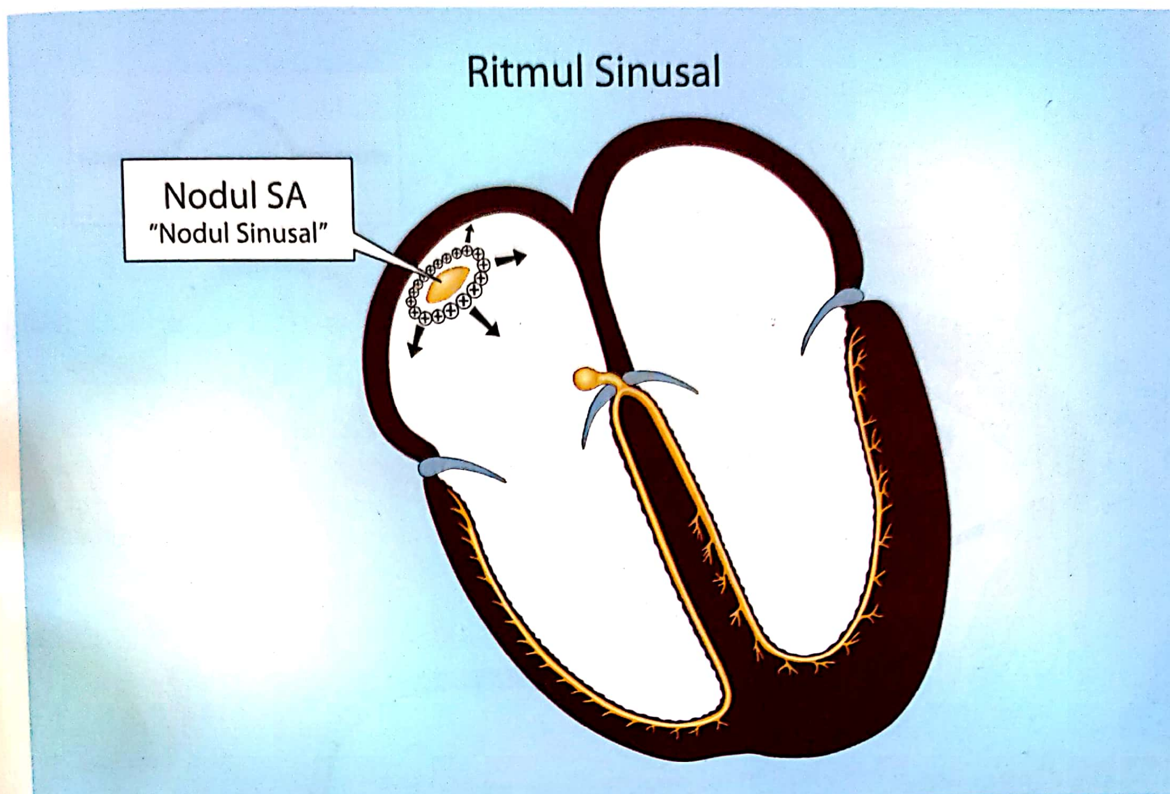
În timp ce unda pozitivă de depolarizare din miocite merge către electrodul pozitiv, pe EKG se înregistrează o deflecție pozitivă (către în sus).

Notă: „Electrodul pozitiv" se referă, desigur, la un electrod pozitiv care înregistrează activ EKG-ul pacientului.

Unda de depolarizare care înaintează prin miocard este o undă de sarcini ________ în mişcare. pozitive

Atunci când această undă de sarcini pozitive (ioni de Na^{+}) se deplasează înspre un electrod pozitiv, pe ________ se înregistrează deflecția simultană în sus. EKG

În general, aunci când veți vedea pe EKG o undă îndreptată în sus, veți şti că reprezintă o undă de depolarizare care se deplasează către un electrod ________. pozitiv



Nodul sinusal, producătorul sau formatorul de ritm (*pacemakerul**) dominant al inimii inițiază o undă de depolarizare care se răspândeşte spre înafară, stimulând contracția atriilor odată cu avansarea undei circulare.

Notă: Nodul SA („nodul sinusal") este producătorul de ritm dominant al inimii, iar activitatea sa de pacing se numeşte „ritm sinusal". Generarea de stimuli ritmici (*pacemakingul* sau *pacingul**) este **automatismul**. Alte zone focale ale inimi care dețin automatism se numesc „*focare de automatism*".

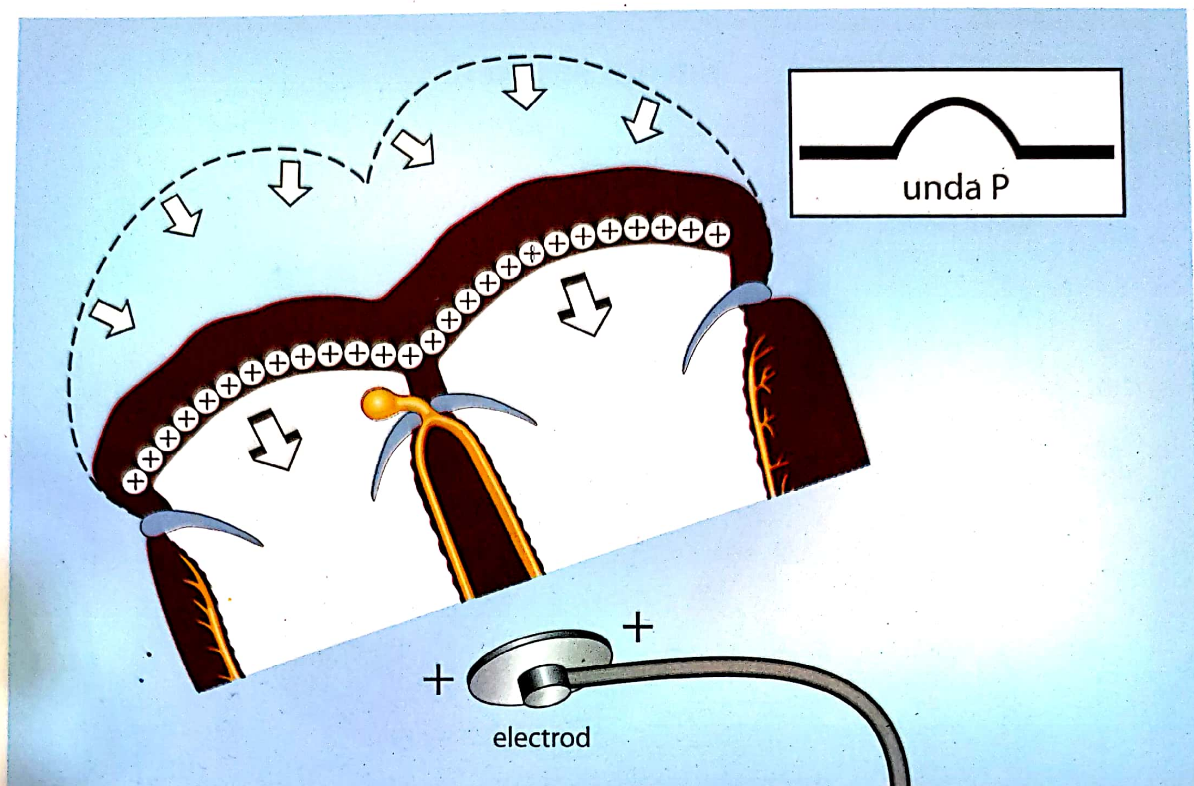
Pentru a-şi realiza sarcinile de pacemaking, Nodul SA, situat în peretele supero-posterior al ________ drept, inițiază la intervale regulate o undă de depolarizare. atriului

Fiecare undă de depolarizare formată din sarcini + (ioni de Na^{+}) se deplasează spre exterior de la Nodul SA şi stimulează ambele atrii să se ___________. contracte

Capacitatea Nodului SA de a produce stimuli ritmici se numeşte ________. automatism

Notă: Unda de depolarizare se îndepărtează de Nodul SA în toate direcțiile. Să ne imaginăm că atriile sunt un bazin cu apă. O piatră aruncată la nivelul Nodului SA va produce o undă circulară care se măreşte şi se răspândeşte în jur (depolarizarea). Depolarizarea (şi contracția) atrială este o undă de sarcini pozitive care se răspândeşte în interiorul celulelor miocardice atriale. Să mai citim o dată această pagină.

* NT: Am considerat că, cel puțin pentru personalul medical care îi foloseşte frecvent, termenii pacemaker, pacemaking şi pacing au fost asimilați în limba română.



Fiecare undă de depolarizare emisă de Nodul SA se răspândeşte în ambele atrii, producând **unda P** de pe EKG.

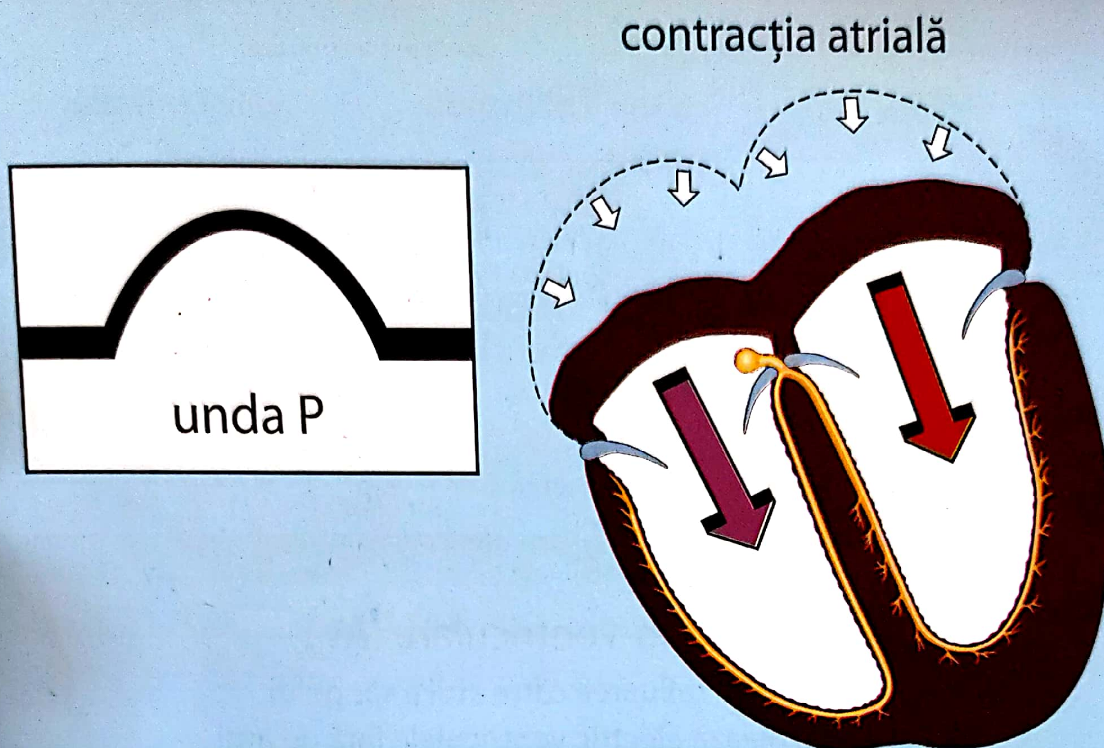
Notă: Ilustrația înfățişează propagarea undei pozitive de depolarizare atrială către un electrod cutanat pozitiv, producând o undă P spre în sus (pozitivă) pe EKG.

Unda de depolarizare care parcurge atriile poate fi detectată de electrozi ________ sensibili. cutanați

Depolarizarea atrială se înregistrează pe EKG ca undă ________. P

Ca atare, atunci când vedem o undă P pe EKG, ştim că, din punct de vedere electric, ea reprezintă ________ atrială. depolarizarea

Notă: Atriile au un sistem de conducere specializat, pe care îl vom examina mai târziu (la pagina 101, pentru cei curioşi).

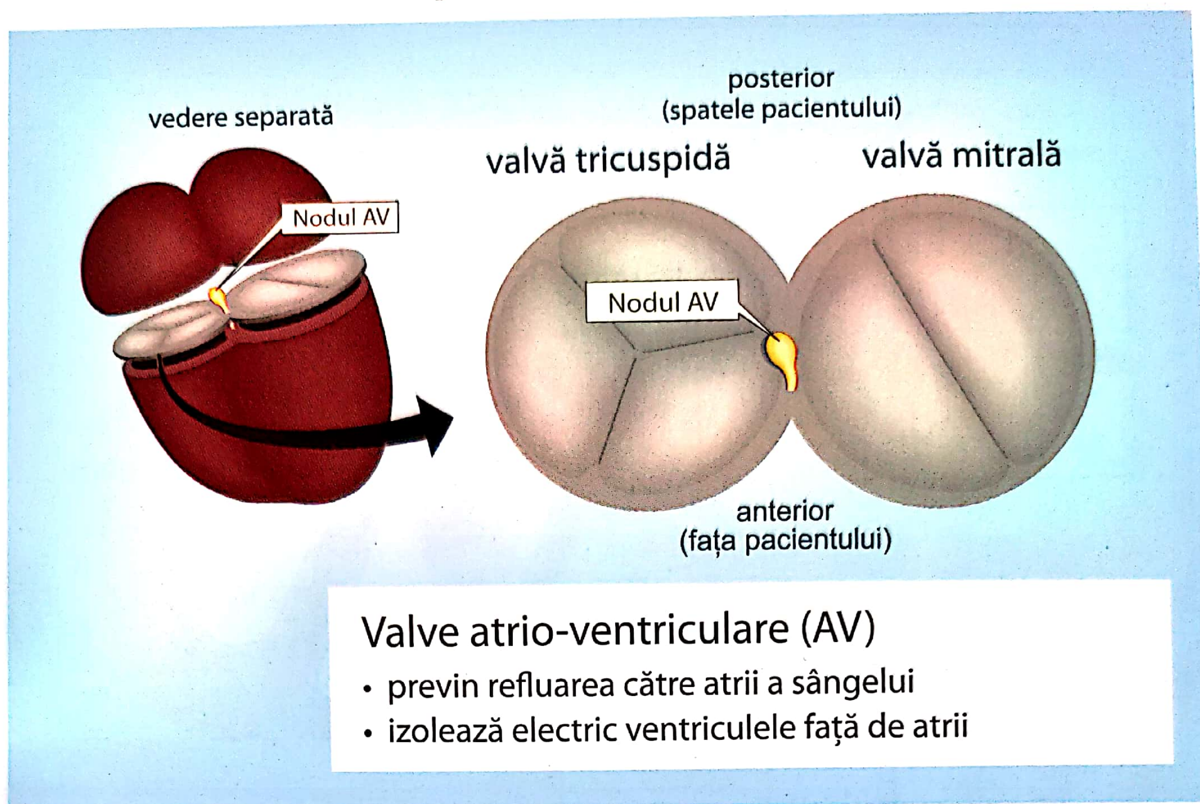


Astfel, unda P reprezintă activitarea electrică (depolarizarea) ambelor atrii şi reprezintă, de asemenea, contracția simultană a atriilor.

Pe măsură ce unda de depolarizare parcurge ambele atrii, are loc şi o undă simultană de __________ atrială. contracție

Aşa că unda P reprezintă depolarizarea şi contracția celor două __________. atrii

Notă: În realitate, durata contracției atriilor este mai mare decât durata undei P. Cu toate acestea, vom continua să considerăm că unda P = contracția atrială. Contracția simultană a atriilor forțează sângele pe care îl conțin să treacă prin valvele Atrio-Ventriculare (AV) dintre atrii şi ventriculi.



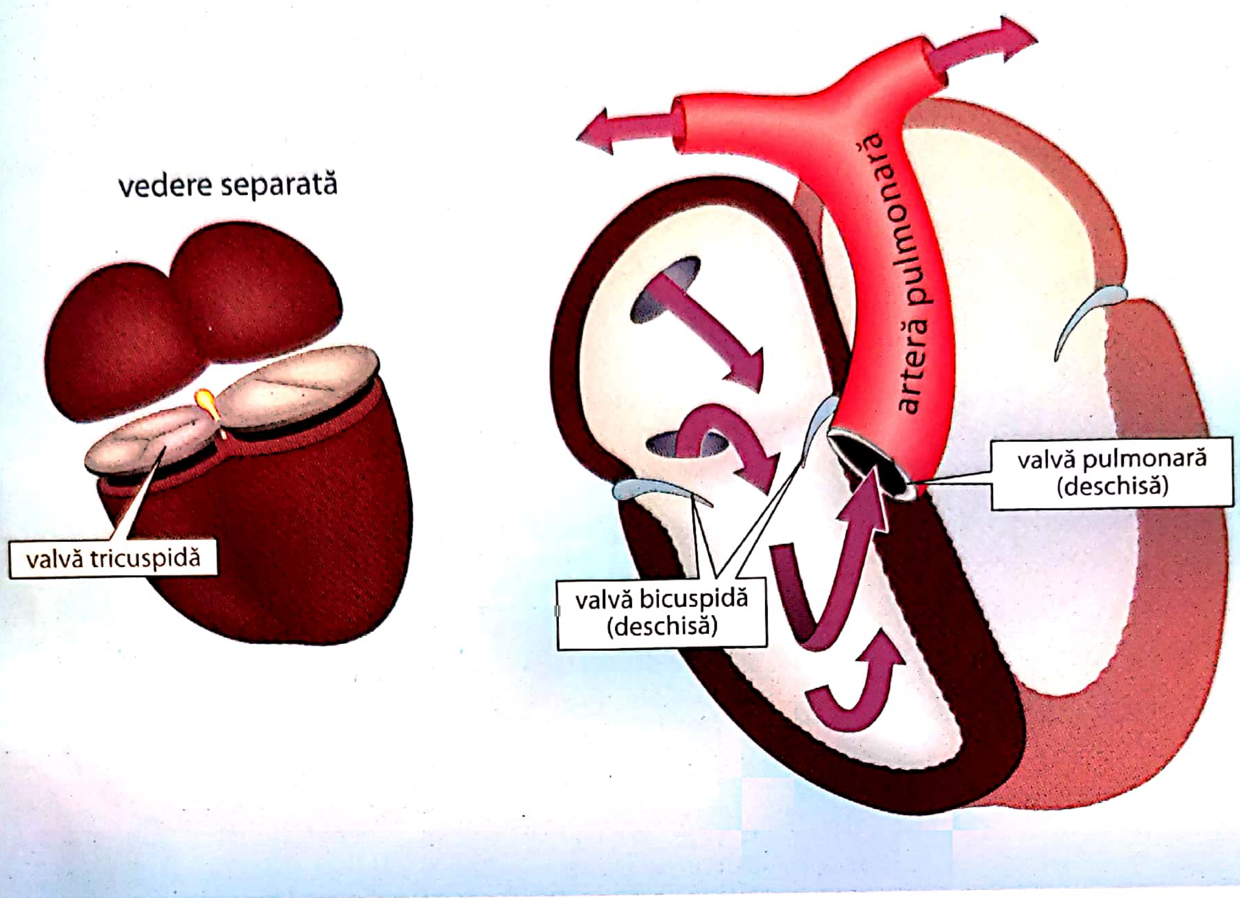
Valvele Atrio-Ventriculare (AV) previn refluarea sângelui din ventricule în atrii şi izolează ventriculele de atrii din punct de vedere electric... cu excepția Nodului AV, singura cale de conducere dintre atrii şi ventricule.

Atunci când ventriculele se contractă, sângele pe care îl conțin nu poate să se întoarcă în atrii, din cauza valvelor _______ foarte eficiente. AV

Valvele mitrală şi **tricuspidă (AV)** sunt situate între atrii şi ventricule, acționând, astfel, ca ________ electrici ai ventriculelor față de atrii... izolatori

...şi făcând ca Nodul _______ să rămână singura cale de conducere către ventricule a stimulului de depolarizare, prin valvele AV fibroase. AV

Notă: Nodul AV este imediat deasupra şi în continuarea unui sistem de conducere specializat, care distribuie depolarizarea la ventricule, în mod foarte eficient. În continuare, vom revedea deplasarea sângelui prin camerele inimii.



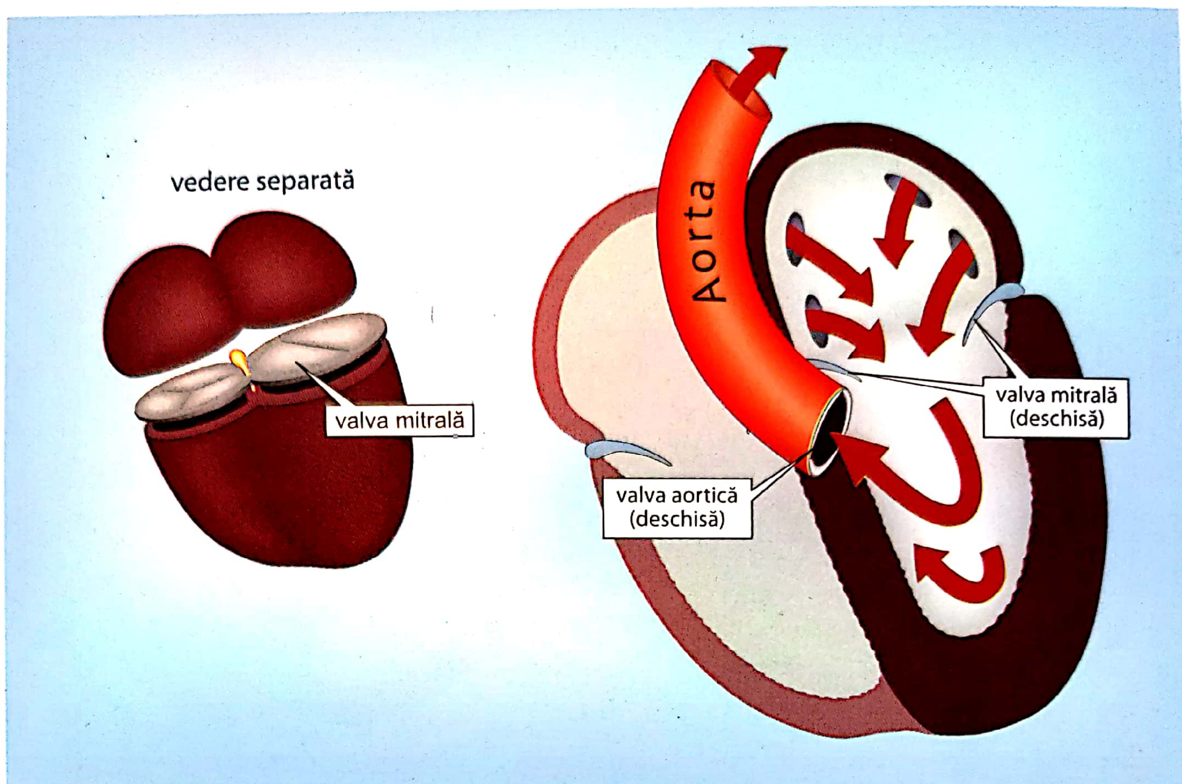
Sângele venos sărac în oxigen intră în atriul drept. Contracția atrială forțează sângele să treacă prin *valva tricuspidă* în ventriculul drept, care îl pompează în plămâni.

Notă: Tricuspida este pe partea dreaptă.

Partea dreaptă a inimii (atriul drept şi ventriculul drept) primeşte din întregul organism sânge venos hipoxigenat şi îl pompează în ________. plăm

Ventriculul drept se contractă, forțând sângele venos hipooxigenat să treacă prin **valva pulmonară** în ________ *pulmonară* şi, astfel, în plămâni. *art*

Notă: Nu uitați că ambele atrii se contractă simultan şi că, de asemenea, ambele ventricule se contractă împreună. Cu toate acestea, inima dreaptă şi cea stângă au responsabilități diferite.



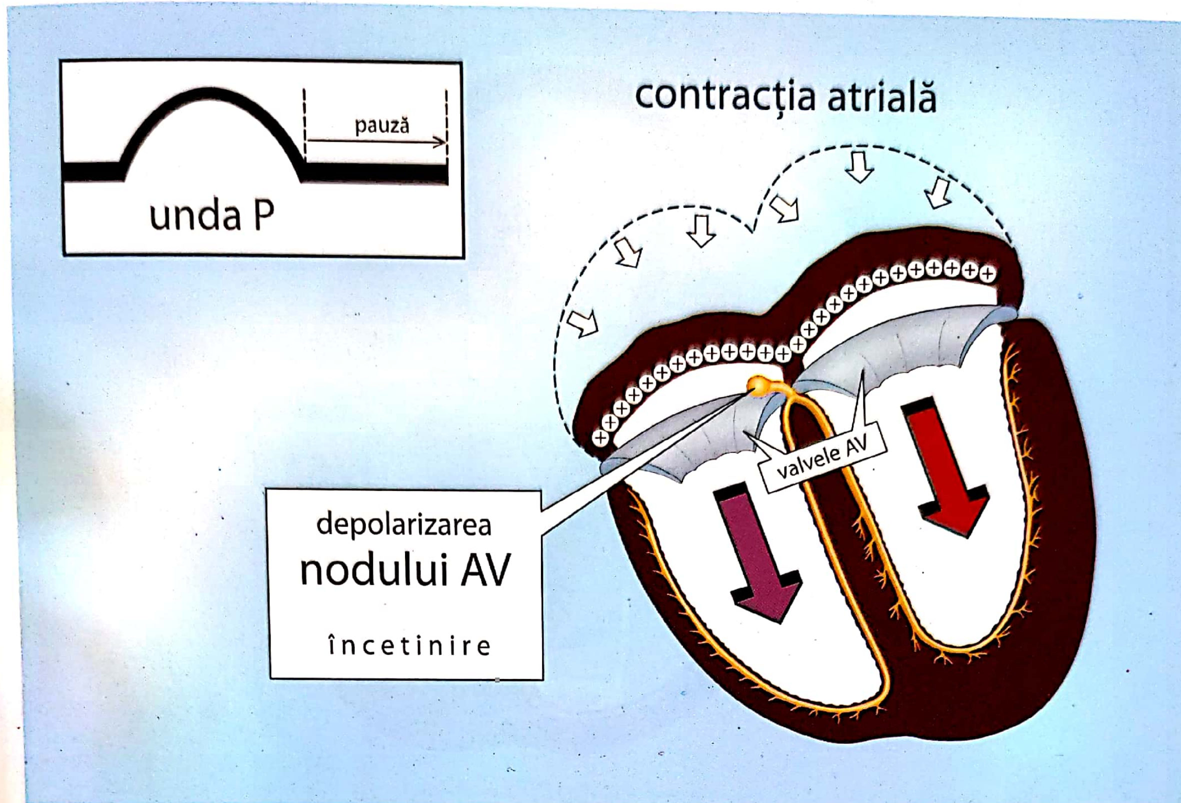
Sângele oxigenat de la plămâni intră în atriul stâng, care se contractă şi, prin *valva mitrală*, trimite sângele în ventriculul stâng. La rândul său, ventriculul stâng, care este foarte puternic, propulsează sângele prin *valva aortică* spre toate zonele corpului.

Notă: Valva aortică este în stânga.

Atriul stâng se contractă, sângele oxigenat ajungând, prin valva ________, în ventriculul stâng. mitrală

Acum se contractă ventriculul stâng, care are musculatură dezvoltată, forţând trecerea sângelui oxigenat, prin valva aortică, în ________ (E prea uşor!). aortă

Ambele atrii se contractă simultan, apoi ambele ________ se contractă şi ele simultan. ventricule



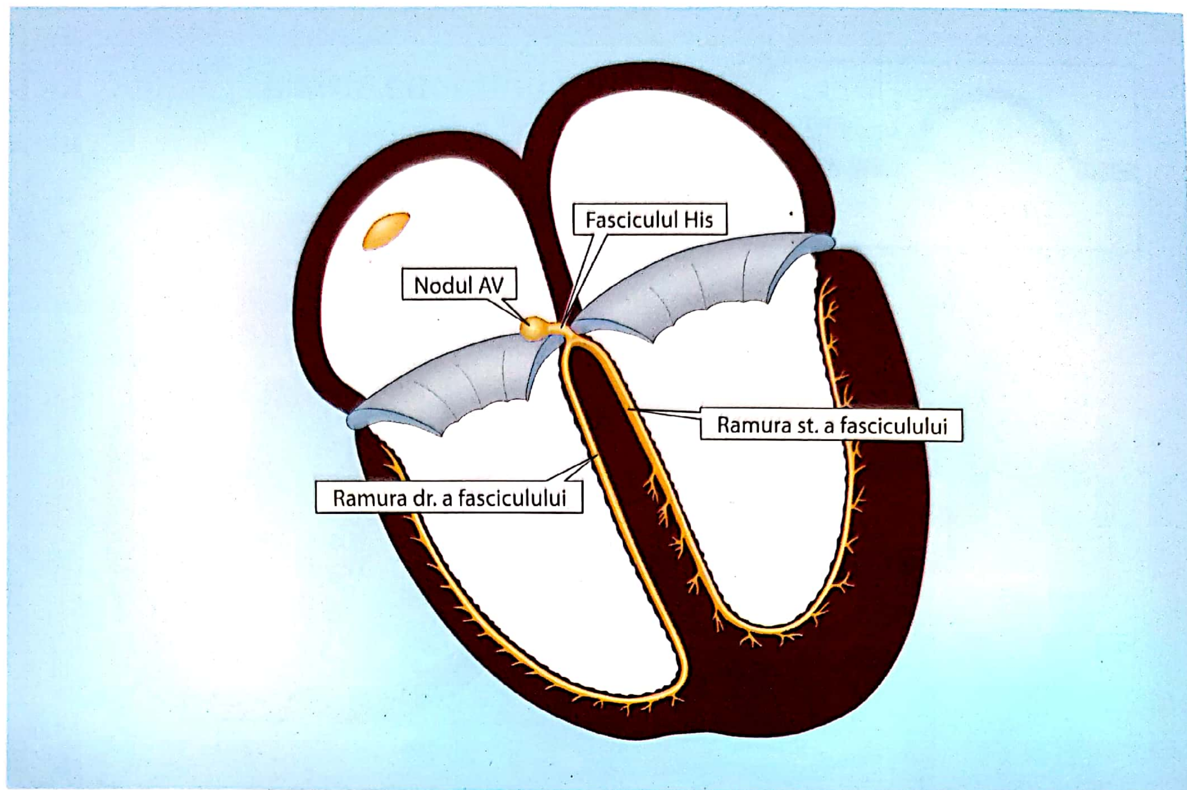
Atunci când unda de depolarizare atrială ajunge la Nodul AV, depolarizarea se încetineşte, producând o scurtă pauză şi lăsând astfel timp ca sângele să intre în ventricule. Conducerea lentă prin Nodul AV este efectuată de ionii de calciu (Ca^{++}).

Notă: Vă amintiţi, desigur, că Nodul AV este singura cale de conducere electrică dintre atrii şi ventricule.

Din cauză că, în Nodul AV, conducerea se încetineşte, înainte ca depolarizarea să fie condusă la ventricule are loc o scurtă întârziere sau ________. pauză

Această scurtă pauză permite sângelui din atrii să treacă în _________ prin valvele AV. ventricule

Notă: În acest moment corelăm activitatea electrică cu fiziologia mecanică. Atriile se contractă, făcând ca sângele să treacă prin valvele AV, dar trecerea în ventricule prin aceste valve necesită un scurt timp (aşa se explică pauza obligatorie care produce linia izoelectrică plată ce succede fiecărei unde P de pe EKG). Vă rog să revedeţi ilustraţia.



Depolarizarea este condusă lent prin Nodul AV dar, odată ajunsă la **sistemul ventricular de conducere**, se răspândeşte rapid prin **Fasciculul His** şi prin **Ramurile Dreaptă** şi **Stângă ale Fasciculului** şi subdiviziunile lor.

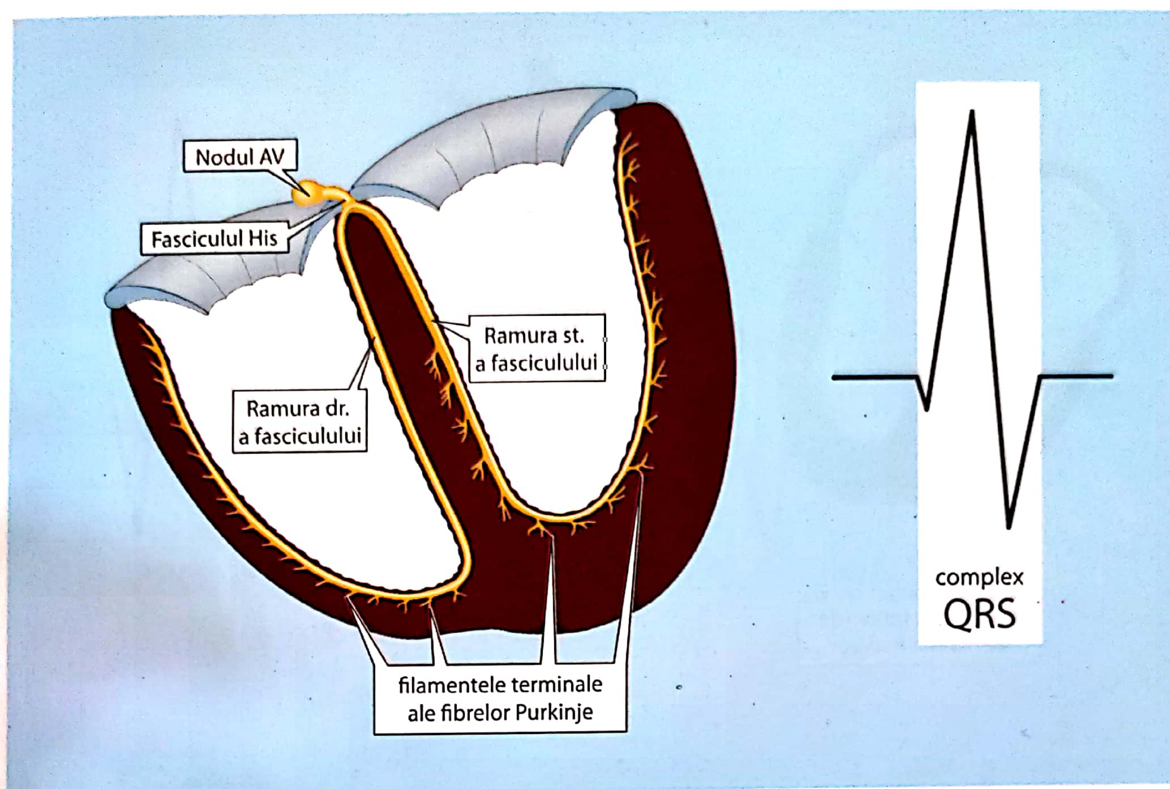
Depolarizarea este condusă lent prin Nodul AV, deoarece se face prin intermediul ionilor lenţi de Ca^{++}, dar depolarizarea trece rapid prin sistemul ventricular de conducere, începând cu Fasciculul _______ . His

Depolarizarea este condusă lent prin Nodul AV, apoi rapid prin Fasciculul His la Ramurile Dreaptă şi Stângă ale _________. Fasciculului

Depolarizarea parcurge repede Fasciculul His şi Ramurile Fasciculului şi subdiviziunile lor, astfel că depolarizarea se distribuie rapid la miocitele _________. ventriculelor

Notă: Sistemul ventricular de conducere începe cu Fasciculul His, care traversează valvele AV, după care se bifurcă imediat (în septul interventricular) în Ramura Dreaptă şi Ramura Stângă a Fasciculului. „Fasciculul" His şi amândouă Ramurile "Fasciculului" sunt "fascicule" de **fibre Purkinje*** cu conducere rapidă. Ca şi miocardul, pentru a conduce depolarizarea fibrele Purkinje utilizează ioni de Na+, care se deplasează rapid.

* Manualele mai vechi (inclusiv acesta) au implicat *incorect* că numai filamentele terminale sunt fibre Purkinje. Nu este aşa! Studiaţi Nota şi învăţaţi aşa cum este corect.

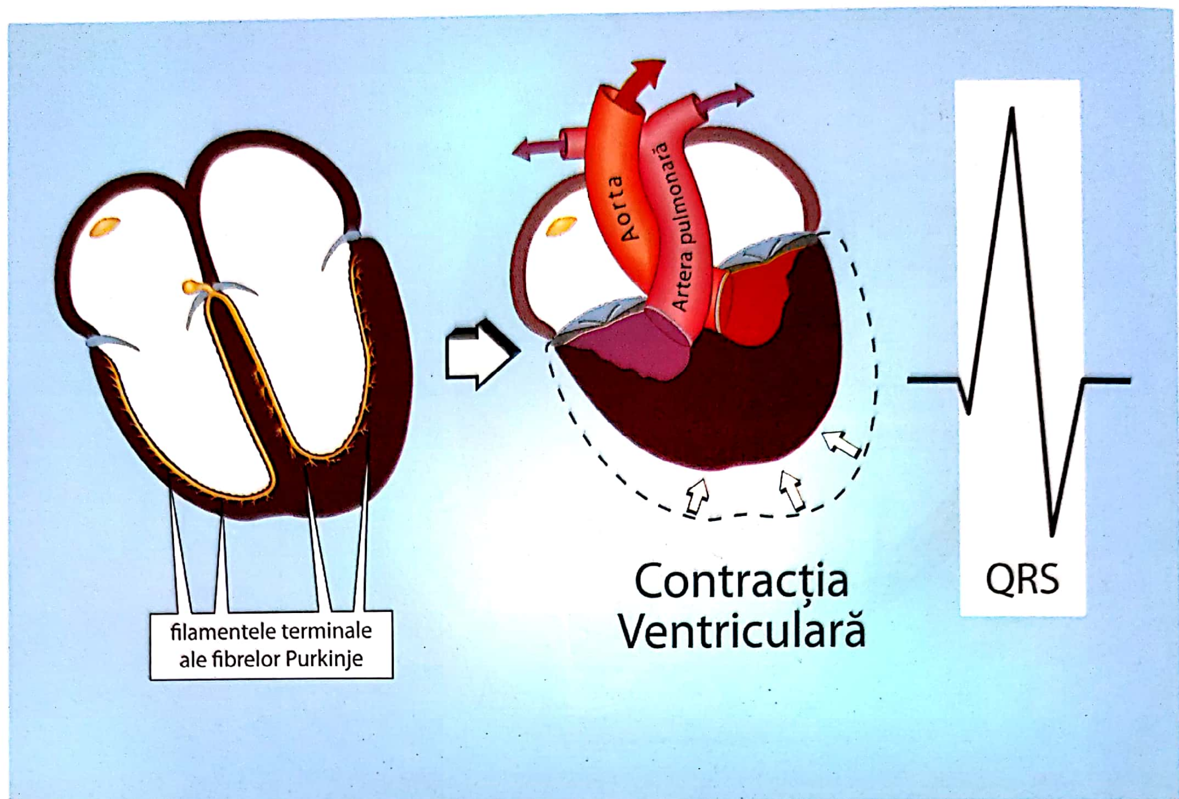


Filamentele terminale ale fibrelor Purkinje distribuie rapid depolarizarea în miocitele ventriculare. Depolarizarea întregului miocard ventricular produce pe EKG un **complex QRS**.

Notă: Sistemul de conducere ventricular se compune din fascicule de fibre Purkinje, cu conducere rapidă, care transmit cu mare viteză depolarizarea de la Nodul AV spre exterior. Fibrele Purkinje se termină prin mici filamente care depolarizează direct miocitele ventriculare. Trecerea (rapidă) a depolarizării în jos prin sistemul de conducere ventricular este prea slabă pentru a se înregistra pe EKG; cu toate acestea, depolarizarea miocardului ventricular se înregistrează sub forma complexului QRS.

Depolarizarea este condusă lent prin Nodul AV (folosind ionii de Ca^{++}), apoi este condusă rapid (folosind ionii de Na^{+}) prin Fasciculul His și prin Ramurile Dreaptă și Stângă în filamentele terminale ale fibrelor Purkinje, care depolarizează miocitele __________. ventriculare

Notă: Filamentele terminale ale fibrelor Purkinje se răspândesc imediat sub **endocardul** care căptușește cele două cavități ventriculare, astfel că depolarizarea începe la endocard și continuă către suprafața externă (**epicard**) a ventriculelor. Fibrele Purkinje se ramifică și se subdivizează imediat sub căptușeala endocardică, dar ele nu pătrund, de fapt, în miocard. Dat fiind că reprezentarea lor într-un desen bidimensional este aproape imposibilă, vă rog să țineți seama de limitările ilustrației și să o memorați corect.



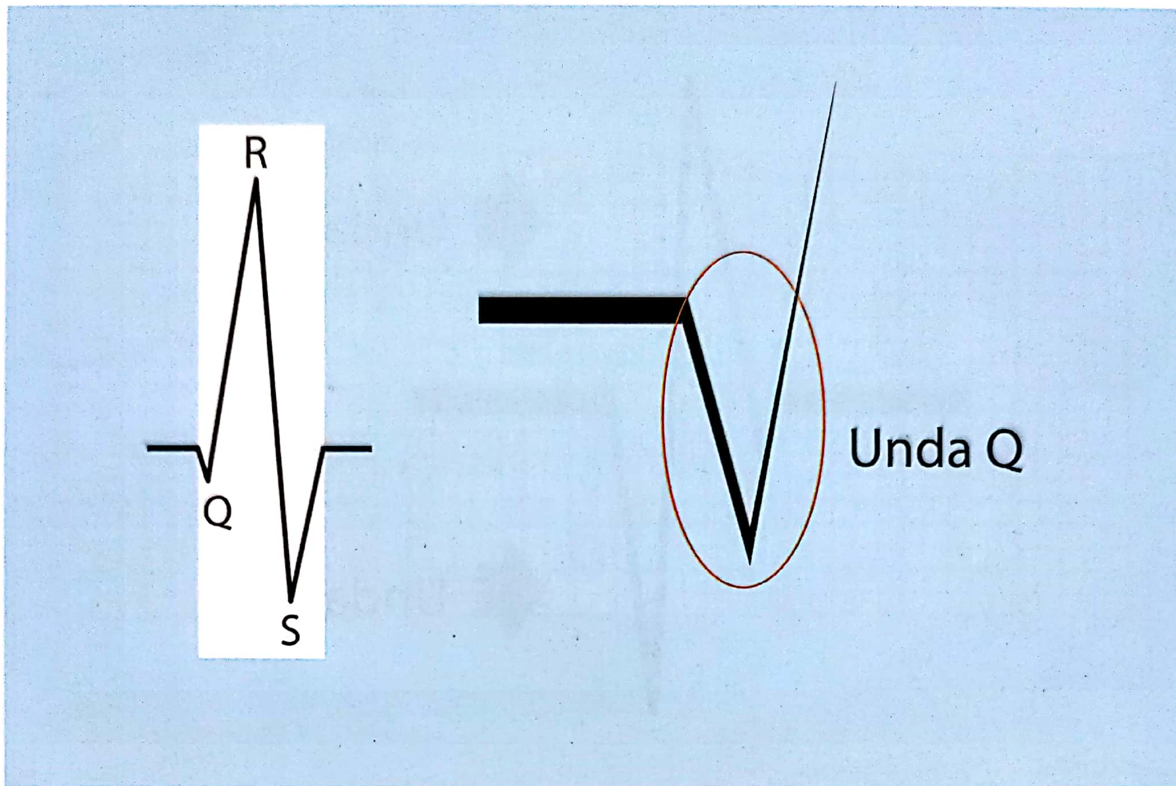
Întregul sistem ventricular de conducere este alcătuit din fibre Purkinje cu conducere rapidă. Filamentele terminale ale fibrelor Purkinje depolarizează miocardul ventricular, inițiind contracția ventriculară şi încriind pe EKG un complex QRS.

Filamentele terminale ale fibrelor Purkinje conduc rapid __________ la miocitele situate imediat sub căptuşeala endocardică a celor două ventricule. depolarizarea

Notă: Nu uitați că întregul sistem ventricular de conducere, cu alte cuvinte – Fascicolul His până la filamentele terminale, este compus din fibre Purkinje, care folosesc pentru conducere ioni de Na+ cu deplasare rapidă.

Depolarizarea miocitelor ventriculare produce un complex ________ pe EKG şi inițiază contracția ventriculelor. QRS

Notă: Complexul QRS reprezintă de fapt începutul contracției ventriculare. În realitate, contracția ventriculară ca eveniment fizic durează mai mult decât complexul QRS. Cu toate acestea, considerăm că complexul QRS reprezintă în general producerea contracției ventriculare. Astfel, complexul QRS este înregistrarea electrocardiografică a depolarizării ventriculare, care cauzează contracția ventriculară. Ați reuşit să-mi urmăriți explicația?



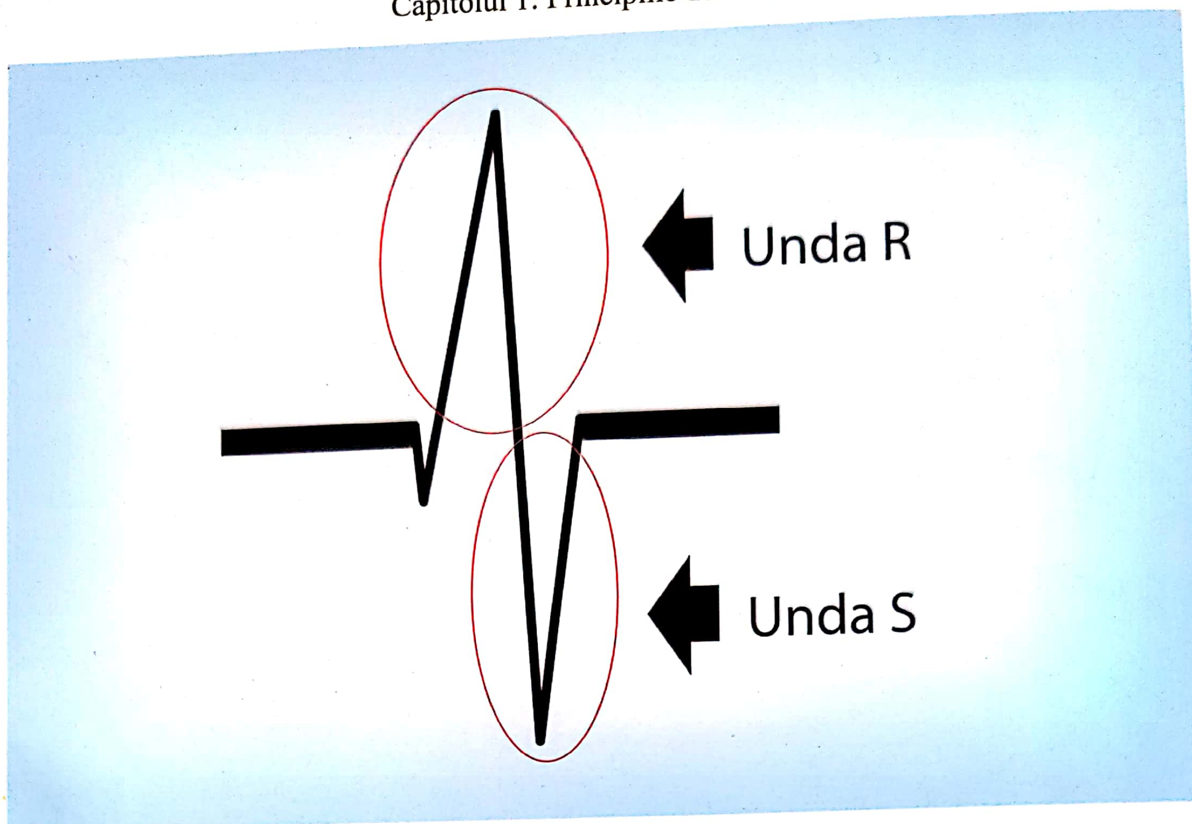
Unda Q este prima undă descendentă a complexului QRS şi este urmată de **unda R** ascendentă, dar unda Q lipseşte adeseori de pe EKG.

Atunci când este prezentă, unda Q* apare întotdeauna la _________ complexului QRS şi este prima deflecţie descendentă a complexului. începutul

Unda Q descendentă este urmată de unda _________ ascendentă. R

Notă: Dacă în complexul QRS există vreo deflecţie ascendentă care apare înaintea unei unde "Q", deflecţia respectivă nu este unda Q, deoarece, prin convenţie, atunci când este prezentă unda Q este întotdeauna prima undă a complexului.

* În prezent, pentru a desemna undele mici din complexul QRS s-a răspândit utilizarea literelor mici (minuscule sau nemajuscule), de exemplu, o undă "q" (q mic, q cu minusculă) este o undă mică.



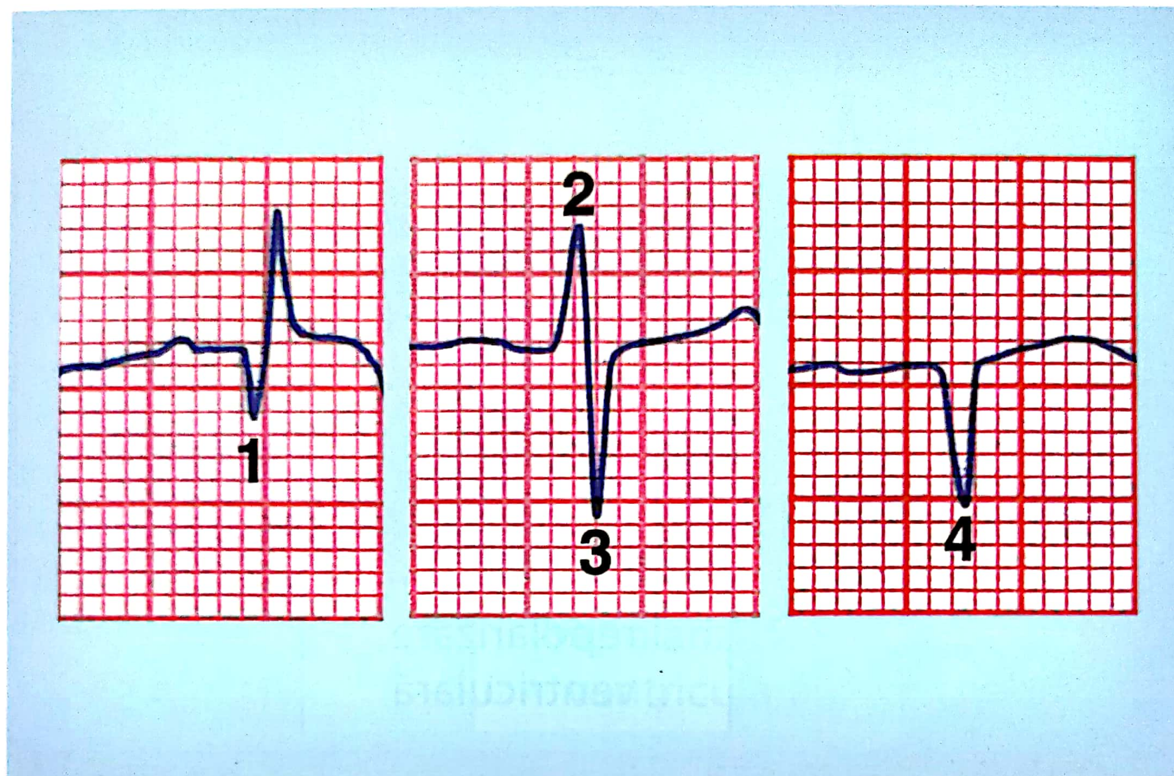
Unda ascendentă R este urmată de **unda S** descendentă. Întregul complex QRS reprezintă depolarizarea ventriculară.

Prima undă ascendentă a complexului QRS este ___________. | unda R

Orice undă descendentă care este PRECEDATĂ de o undă ascendentă este o ___________. | undă S

Se poate spune că întregul complex QRS reprezintă depolarizarea ___________ (și inițierea contracției ventriculare). | ventriculară

Notă: O undă ascendentă este denumită întotdeauna undă R. Diferențierea undelor Q descendente de undele S descendente depinde în realitate de apariția undei descendente înainte sau după unda R. Unda Q survine înainte de unda R iar unda S urmează după unda R. Ușor de reținut, sunt în ordine alfabetică.



Denumiți undele numerotate din fiecare complex QRS.

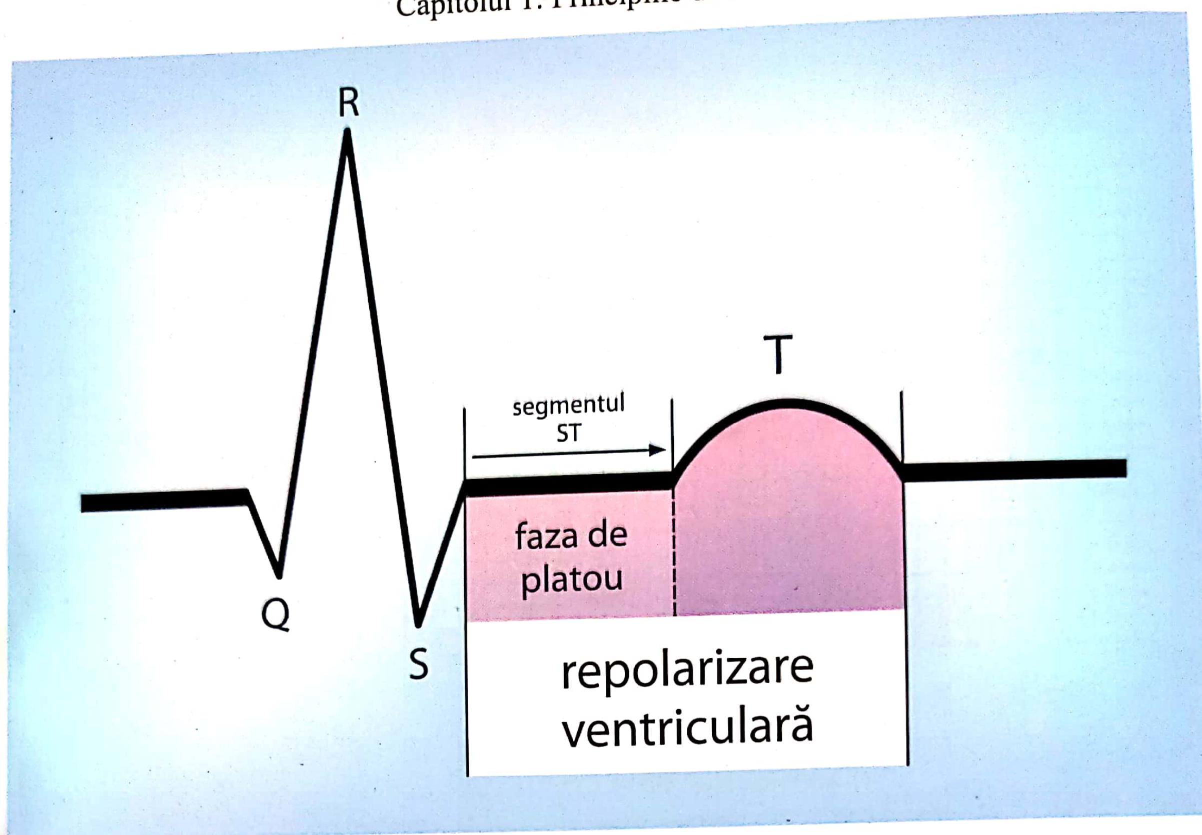
1. ____________________ Unda Q

2. ____________________ Unda R

3. ____________________ Unda S

4. ____________________ Unda QS

Notă: Numărul 4 este puțin cam lipsit de *fair play*. Dat fiind că nu există nici o undă ascendentă, nu putem să deteminăm dacă grafoelementul de la numărul 4 este o undă Q sau o undă S. În consecință, îl numim **undă QS**, iar atunci când căutăm undele Q, îl considerăm undă Q.



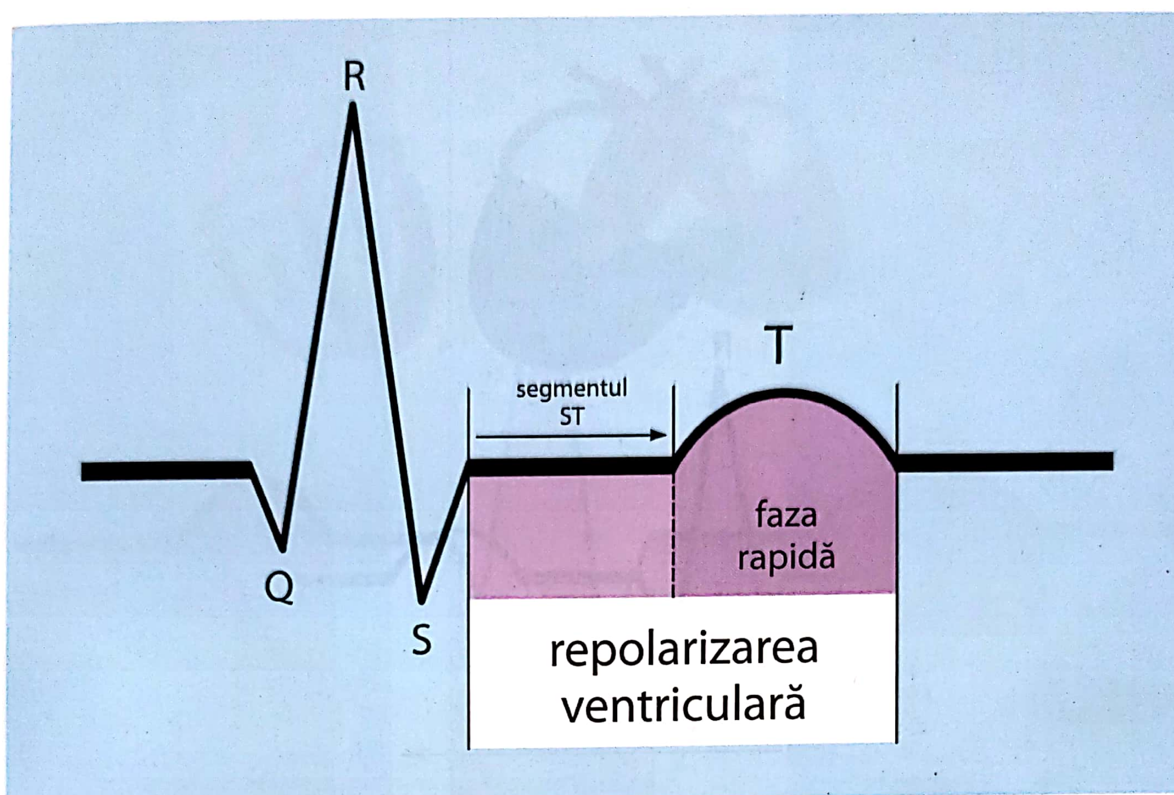
Complexul QRS este urmat de un segment de linie izoelectrică orizontală, denumit **segment ST**, după care apare **unda ST** largă.

Segmentul orizontal al liniei izoelectrice care urmează după complexul QRS este segmentul __________. ST

După QRS apare un segment de linie izoelectrică orizontală, urmat de o cocoașă largă denumită unda __________. Q

Notă: Segmentul ST este orizontal, plat şi, cel mai important, în mod normal se găseşte la acelaşi nivel cu celelalte zone ale liniei izoelectrice. Dacă segmentul ST este supradenivelat sau subdenivelat mai mult decât nivelul normal al liniei izolectrice, acest lucru este, de obicei, semn de tulburări patologice severe, care pot să indice probleme iminente.

Notă: Segmentul ST reprezintă faza de „platou" (inițială) a repolarizării ventriculare. Repolarizarea ventriculară este aproape minimă în cursul segmentului ST.



Unda T reprezintă faza „rapidă“ finală a repolarizării ventriculare, în cursul căreia are loc, eficient şi cu repeziciune, repolarizarea ventriculară.

Repolarizarea se produce în aşa fel, încât interiorul miocitelor ventriculare poate să-şi recupereze sarcina __________ de repaos, pentru a putea fi depolarizate din nou. negativă

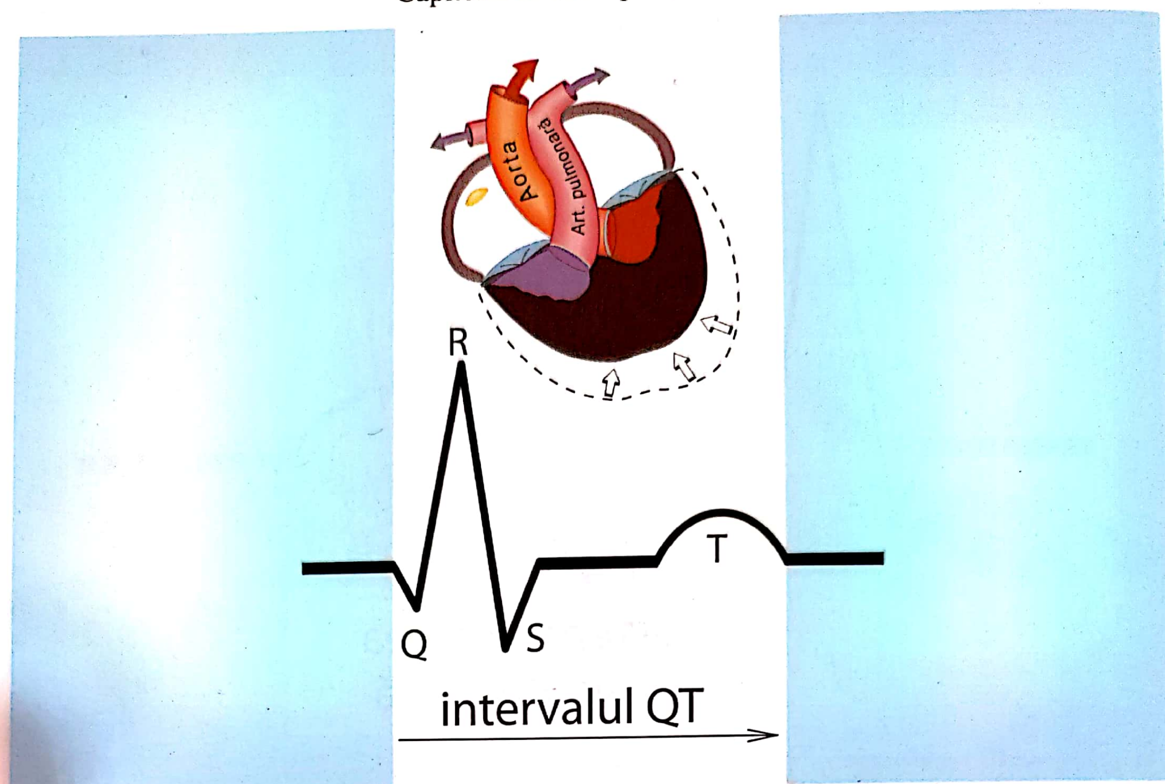
Chiar dacă unda T este de obicei de forma unei cocoaşe joase, largi, ea reprezintă faza __________ a repolarizării ventriculare. rapidă

Repolarizarea miocitelor ventriculare începe imediat după QRS şi persistă până la sfârşitul undei _______. T

Notă: Repolarizarea (ambele faze) se realizează prin ieşirea ionilor de potasiu (K^+) din miocite.

Notă: **Sistola*** (contracţia) ventriculară începe cu RS şi persistă până la sfârşitul undei T. Astfel, contracţia (sistola) ventriculară se întinde asupra depolarizării şi repolarizării ventriculare. Acesta este un marker fiziologic comod.

* Se pronunţă SIS-to-lă.



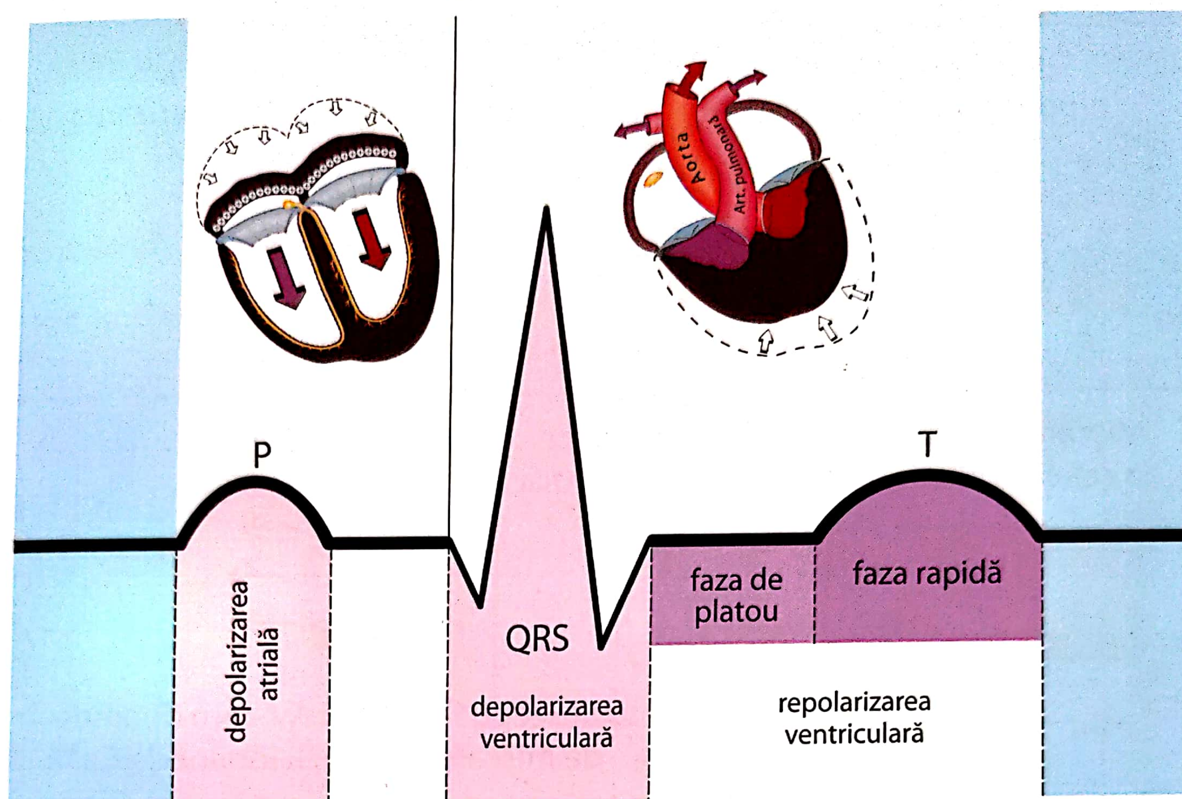
Dat fiind că sistola ventriculară durează de la începutul QRS până la sfârşitul undei T, *intervalul QT* este semnificativ clinic.

Intervalul QT reprezintă durata __________ ventriculare şi se măsoară de la începutul QRS la sfârşitul undei T.

sistolei

Notă: Intervalul QT este un bun indicator al repolarizării, deoarece repolarizarea constituie partea cea mai mare a intervalului QT. Pacienţii cu *sindroame ereditare ale QT-ului lung* („LQT") sunt vulnerabili faţă de ritmurile ventriculare rapide (sau chiar letale). Dacă, în cariera dumneavoastră, veţi examina de rutină intervalul QT la toate EKG-urile, în cele din urmă veţi depista această anomalie şi probabil că veţi salva viaţa unui pacient.

Notă: În cazul ratelor cardiace rapide, atât depolarizarea cât şi repolarizarea survin mai repede pentru creşterea eficienţei, astfel că intervalul QT variază în funcţie de rata cardiacă. Măsurările precise ale intervalului QT sunt corectate pentru rata cardiacă, fiind denumite valori QTc. Ca regulă empirică simplă, intervalul QT este considerat normal atunci când reprezintă mai puţin de jumătate din intervalul R-R la ratele cardiace normale.



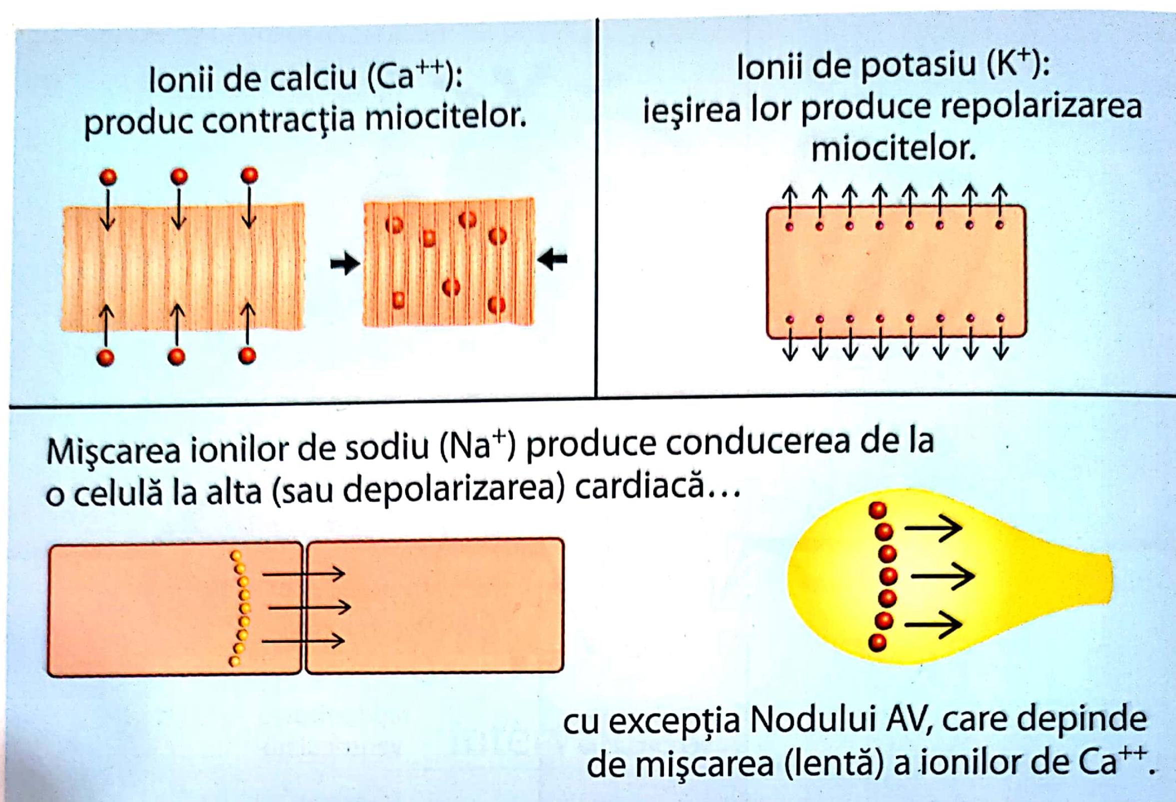
Ciclul cardiac este format din unda P, complexul QRS, unda T şi linia izoelectrică ce continuă până la apariţia unei alte unde P. Ciclul se repetă permanent. Vă rog să studiaţi ilustraţia pentru a înţelege fiecare eveniment în succesiune.

Notă: Din punct de vedere fiziologic, ciclul cardiac reprezintă sistola atrială (contracţia atrială), urmată de sistola ventriculară (contracţia ventriculară) şi de stadiul de repaos care continuă până la începerea unui nou ciclu.

Depolarizarea (şi contracţia) atrială
este reprezentată de unda __________. P

Depolarizarea (şi contracţia) ventriculară
este reprezentată de complexul ___________. QRS

Notă: În realitate, contracţia atrială durează mai mult decât unda P iar contracţia ventriculară durează mai mult decât complexul QRS, dar acest lucru vă este deja cunoscut.



Mişcarea celor trei tipuri de ioni determină toate aspectele conducerii, contracţiei şi repolarizării cardiace.

Eliberarea în interiorul miocitelor a ionilor de Ca^{++} liberi produce __________ miocardică. contracţia

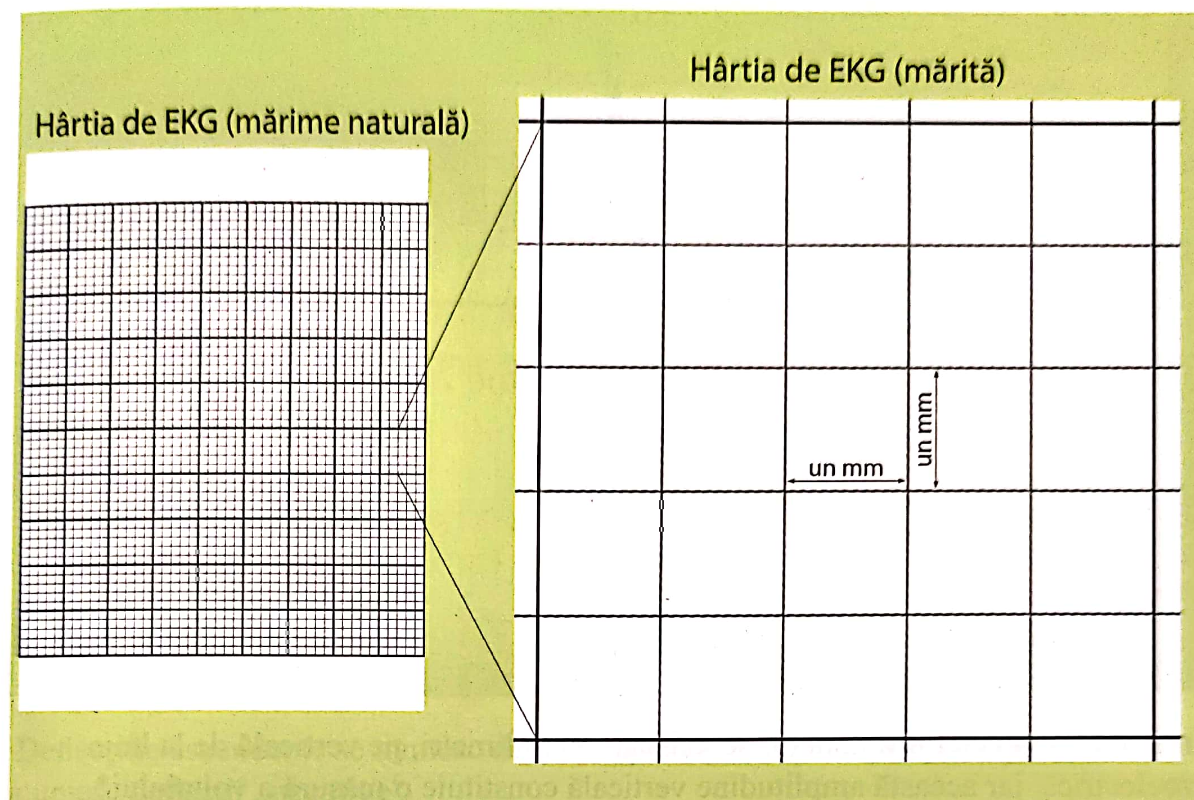
Ulterior depolarizării, repolarizarea se datorează ieşirii controlate a ionilor de __________ din miocite. K^{+}

Conducerea prin miocard de la o celulă la alta (sau depolarizarea) este înfăptuită de ionii de Na^{+}; cu toate acestea, conducerea din Nodul AV se datorează mişcării lente a ionilor de ___________. Ca^{++}

Notă: Aceste informaţii pot părea nelalocul lor într-un manual de EKG. Totuşi, în cursul acestui mileniu pagina de faţă se va dovedi cea mai importantă dintre toate. Mişcarea acestor trei ioni este însăşi baza fiziologiei cardiace; aceste cunoştinţe vă vor fi de folos mult timp de acum înainte.

Notă: Foarte curând, toţi profesioniştii sănătăţii vor înţelege (atât de uşor!) funcţia cardiacă la nivel molecular citind *Ion Adventures in the Heartland* (Aventurile unui ion în Ţinutul Inimii), care demonstrează cum şi de ce apar pe EKG mesajele electrice ale inimii. Vezi paginile 331 şi 332.

Capitolul 2: Înregistrarea EKG



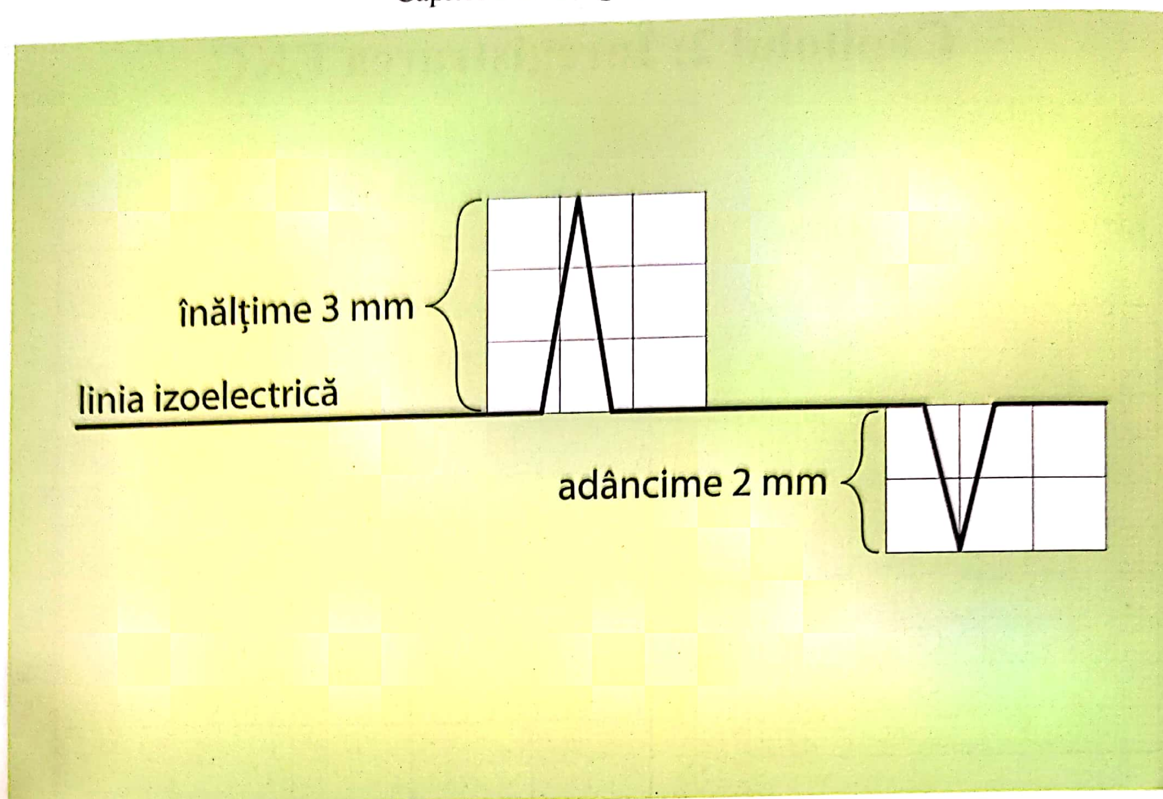
EKG se înregistrează pe hârtie milimetrică rulată. Diviziunile cele mai mici sunt pătrate cu latura de un milimetru (mm).

EKG se înregistrează pe o bandă lungă de hârtie ____________ rulată, dar unele aparate EKG înregistrează simultan multe derivații diferite, pe o coală mare. milimetrică

Cele mai mici diviziuni au lungimea de un ___________ milimetru
și înălțimea de un ____________. milimetru

Între 2 linii negre **groase** sunt ____________ pătrate mici. 5
Fiecare pătrat mare este limitat pe fiecare latură de linii negre **groase**, iar fiecare latură are lungimea de cinci mm.

Notă: Ca în cazul oricărui grafic, axa timpului este orizontală şi merge de la stânga la dreapta, aşa cum citim. Prin urmare, timpul evenimentelor de pe EKG se măsoară de la stânga la dreapta. În mod asemănător, monitoarele cardiace afişează o axă a timpului care se citeşte de la stânga la dreapta.



Înălţimea şi adâncimea undelor se măsoară în milimetri, pe verticală de la linia izoelectrică, iar această amplitudine verticală constituie o măsură a voltajului*.

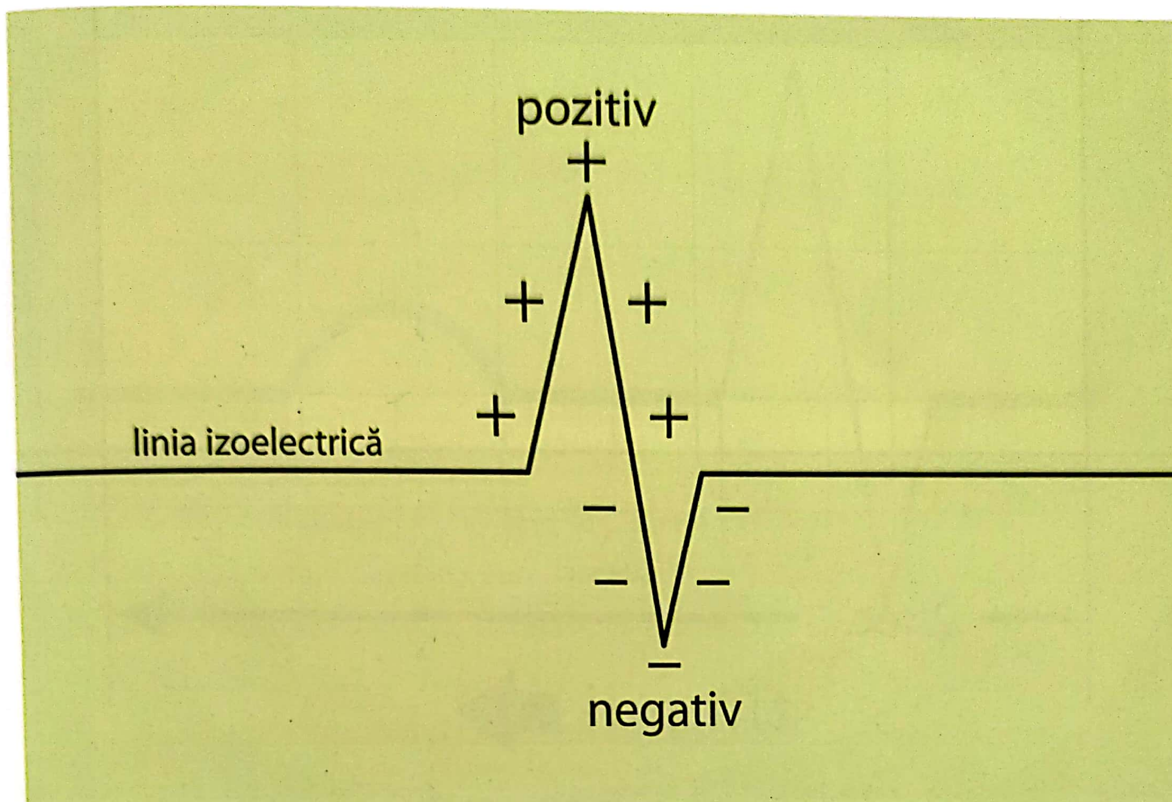
Înălţimea sau adâncimea undelor se măsoară în milimetri de la linia izoelectrică şi constituie o măsură a __________. voltajului

Notă: *Deflecţia* unei unde este direcţia în care se înregistrează pe EKG; de exemplu, „deflecţia ascendentă" sau „deflecţia descendentă" a unei unde. *Amplitudinea* undei este însă magnitudinea (în milimetri) a deflecţiei ascendente sau descendente. Înălţimea sau adâncimea unei unde (amplitudinea undei) este o măsură a voltajului.

Prima undă din ilustraţie are o deflecţie ascendentă cu __________ de 3 mm. amplitudinea

Notă: Supradenivelare (ascensiunea) sau subdenivelarea (depresiunea) segmentelor liniei izoelectrice se măsoară, de asemenea, în milimetri, la fel cum se măsoară undele.

* Zece milimetri pe verticală înseamnă un milivolt (mV). În practică vorbim însă, de obicei, despre „milimetri" de înălţime sau adâncime (în cazul undelor), la fel pentru supra- sau subdenivelarea segmentelor izoelectrice.

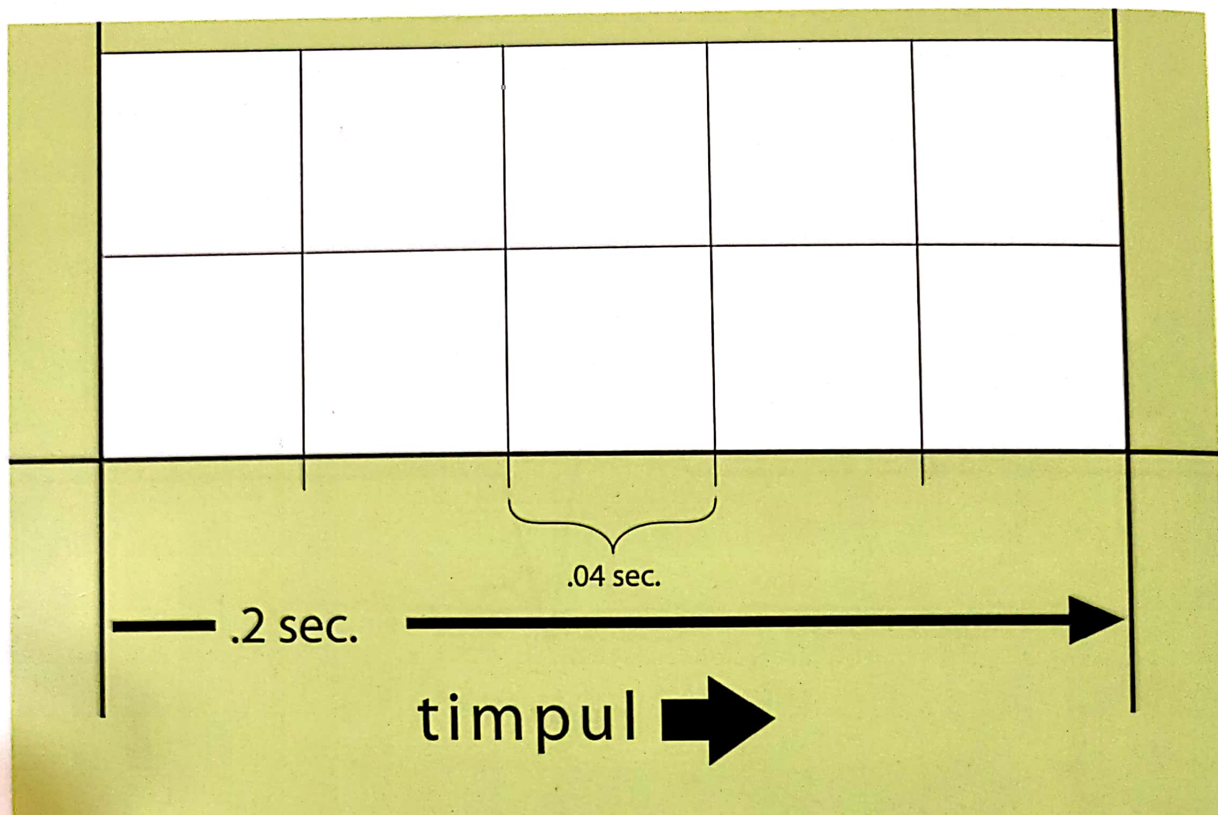


Deflecțiile ascendente se numesc deflecții „pozitive". Deflecțiile descendente se numesc deflecții „negative".

Pe EKG, deflecțiile pozitive sunt ___________. ascendente

Pe EKG, deflecțiile negative sunt ___________. descendente

Notă: Atunci când unda de stimulare (depolarizare) înaintează către un electrod cutanat pozitiv, acest lucru produce o deflecție pozitivă (ascendentă) pe EKG. Ați reținut că depolarizarea este un val de sarcini pozitive care înaintează în miocitele cardiace. Astfel, odată cu depolarizarea unda de sarcini intracelulare pozitive care înaintează produce o deflecție pozitivă pe EKG, pe măsură ce unda se deplasează către un electrod pozitiv. Fiți pozitivi!

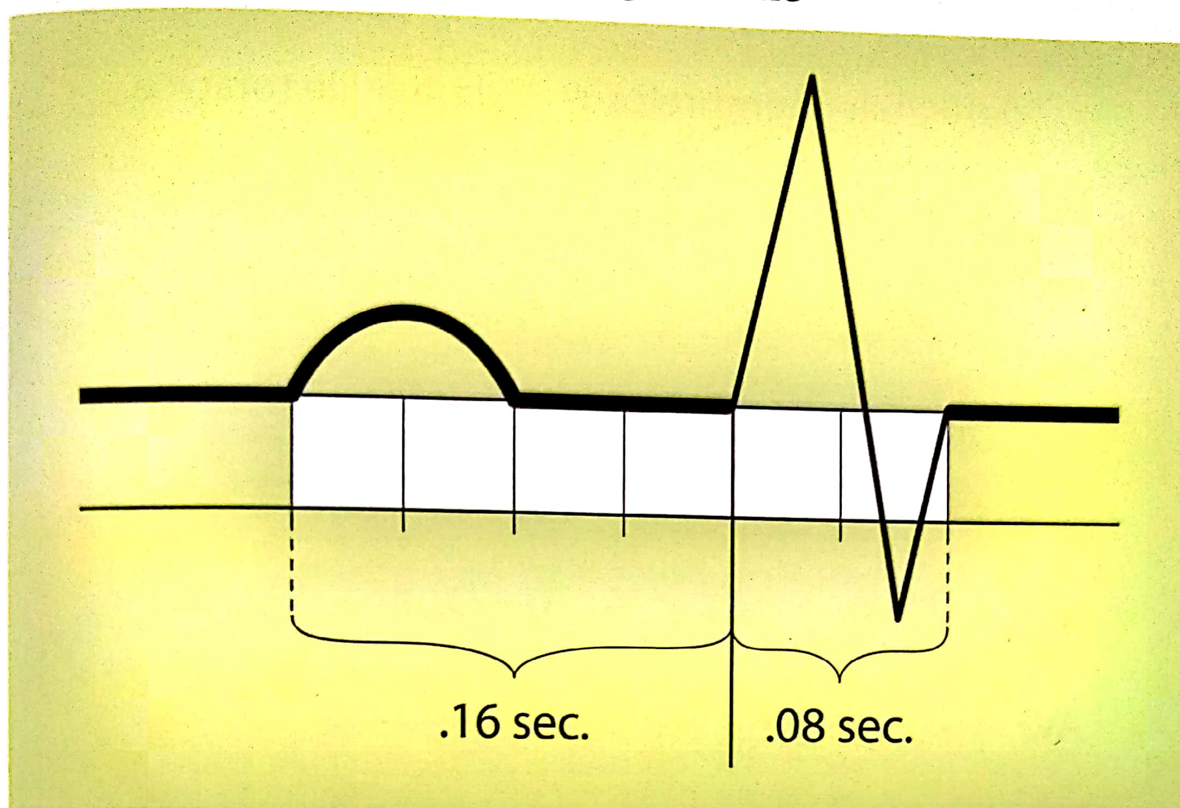


Axa orizontală reprezintă timpul.

Între liniile negre **groase** sunt ___________ pătrate mici. 5

Intervalul de timp reprezentat de distanța dintre două linii negre **groase** este de __________. 0,2 secunde

Fiecare diviziune mică (măsurată pe orizontală) dintre două linii subțiri reprezintă __________. 0,04 secunde (adică patru sutimi!)

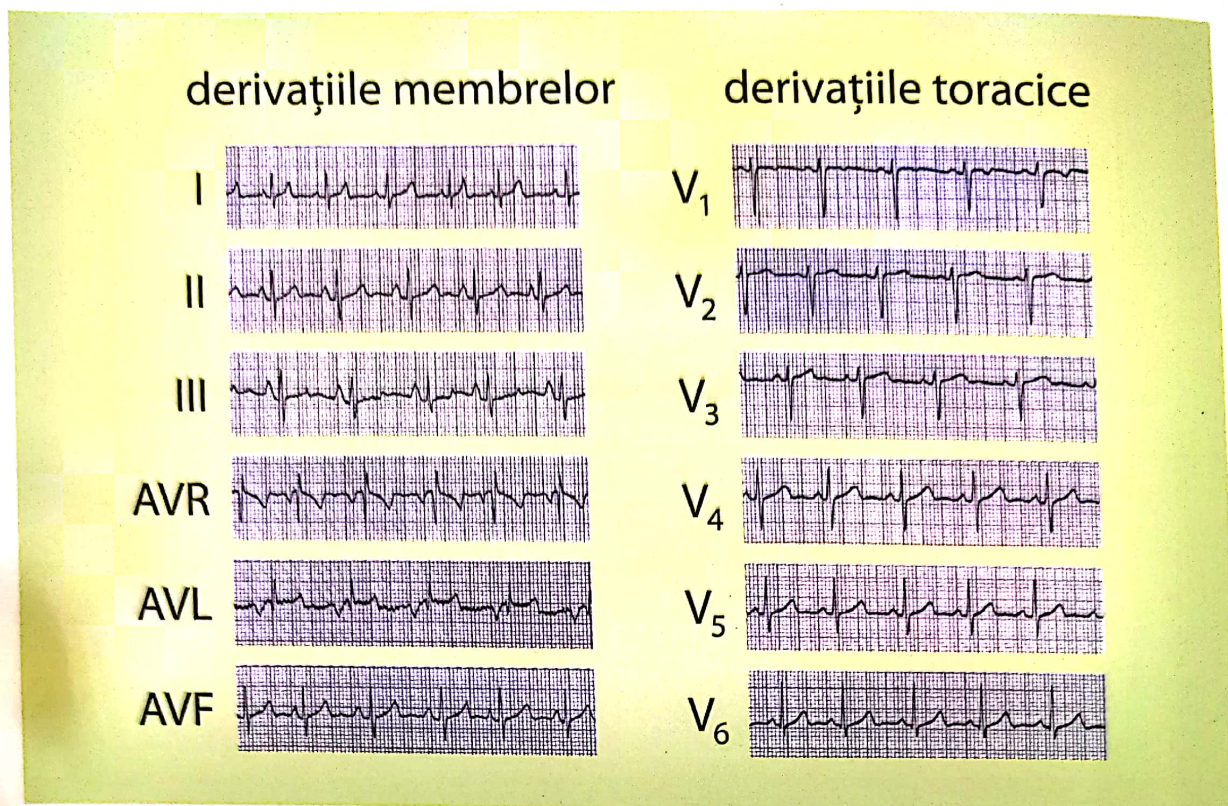


Măsurând pe axa orizontală, putem determina durata oricărei părți a ciclului cardiac.

Durata oricărei unde se poate determina prin măsurare pe ___________ orizontală. — axa

Patru pătrate mici reprezintă ___________ secunde. — 0,16 (şaisprezece sutimi)

Cantitatea de hârtie EKG care iese din aparatul EKG în 0,12 secunde este de ___________ pătrate mici. (Nu-i nevoie să fiți matematicieni pentru a citi EKG). — trei (3)



EKG standard se compune din 12 **derivații** separate*.

EKG standard se compune din șase __________ ale membrelor, înregistrate utilizând electrozi pe brațe și pe picioare, și...

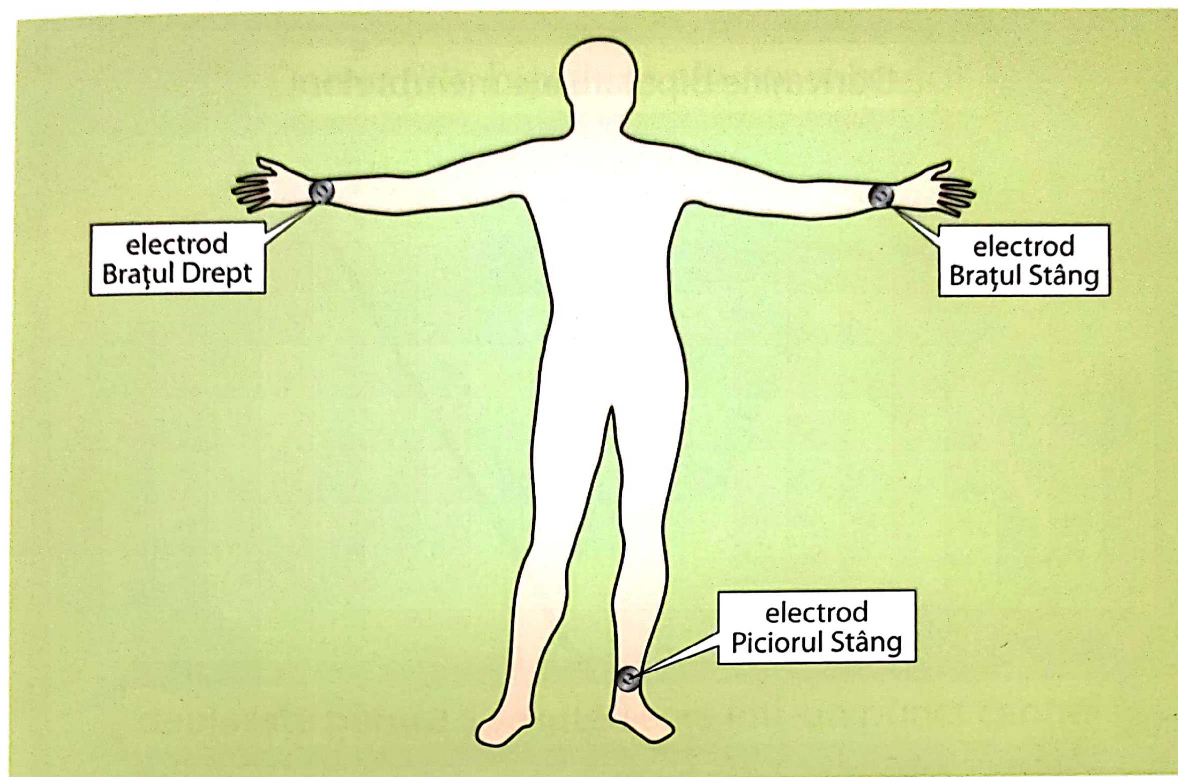
derivații

...din alte șase derivații __________, obținute prin amplasarea de electrozi cu ventuză în șase poziții diferite de pe torace.

toracice

Notă: În scopuri diagnostice speciale, din diferite locații de pe corp se pot monitoriza derivații care nu sunt considerate „standard".

* În lb. engleză, pronunțarea cuvântului *leads* (derivații) rimează cu *seeds*.



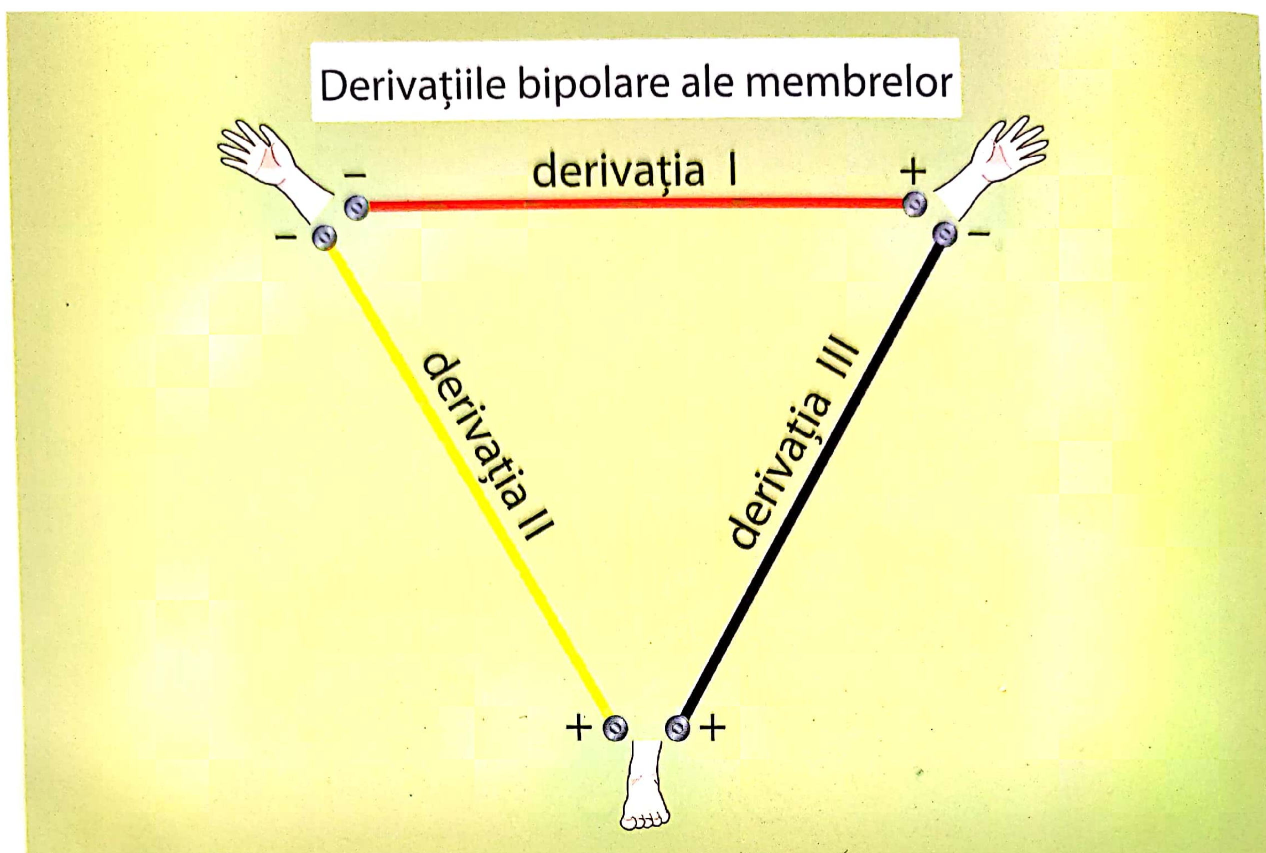
Pentru a obţine **derivaţiile membrelor**, electrozii se amplasează pe braţul drept, braţul stâng şi piciorul stâng. Pentru a înregistra o derivaţie este necesară o pereche de electrozi.

Punând electrozi pe braţul drept şi stâng şi pe piciorul stâng, obţinem şi înregistrăm derivaţiile __________. membrelor

Notă: Cel care a folosit primul aceste trei locaţii pentru electrozii membrelor este Einthoven. Ele rămân standardul convenţional de înregistrare a EKG.

Amplasările acestor ___________ sunt aceleaşi cu cele utilizate iniţial de Willem Einthoven. electrozi

Notă: Pentru înregistrarea unei derivaţii se folosesc doi electrozi. Pentru fiecare derivaţie se foloseşte câte o pereche diferită de electrozi.



Fiecare **derivație bipolară a membrelor** se înregistrează utilizând doi electrozi. Astfel, prin selectarea câte unei perechi diferite de electrozi pentru fiecare derivație, obținem pentru înregistrare trei derivații bipolare separate ale membrelor (**derivația I**, **derivația II** şi **derivația III**).

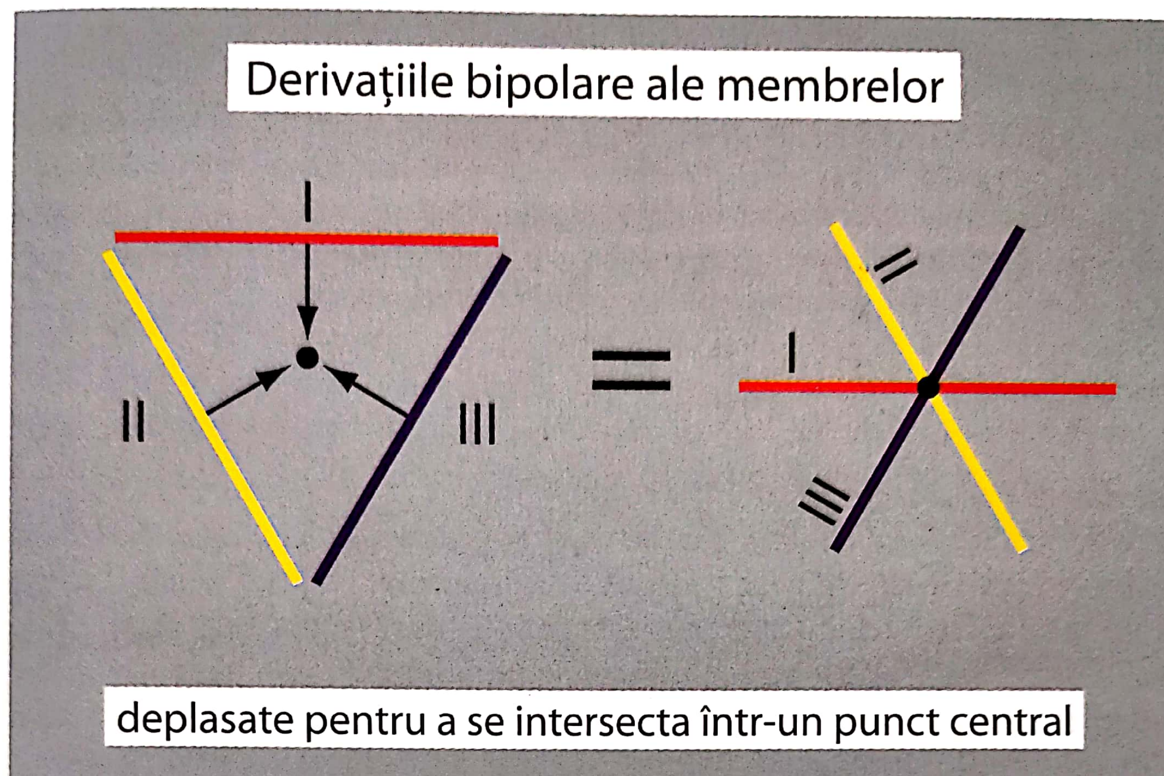
Fiecare derivație a membrelor constă din două perechi de electrozi, unul pozitiv şi celălalt __________, astfel că derivațiile se numesc „bipolare". — negativ

Derivația I este orizontală, iar electrodul său de pe brațul stâng este ___________, în timp ce electrodul de pe brațul drept este negativ. — pozitiv

În cazul derivației III, acum electrodul brațului stâng este __________, iar cel de pe piciorul stâng este pozitiv. — negativ

Notă: Minunile tehnologice ale aparatelor EKG ne permit să facem ca oricare electrod cutanat să fie pozitiv sau negativ, în funcție de perechea de electrozi (derivația) pe care o înregistrează aparatul.

Notă: Configurația derivațiilor bipolare ale membrelor este denumită uneori „triunghiul lui Einthoven".



Împingând cele trei derivații (bipolare) ale membrelor spre centrul triunghiului, obținem trei linii de referință care se intersectează.

Triunghiul are un centru şi fiecare __________ poate fi mutată înspre punctul central respectiv.

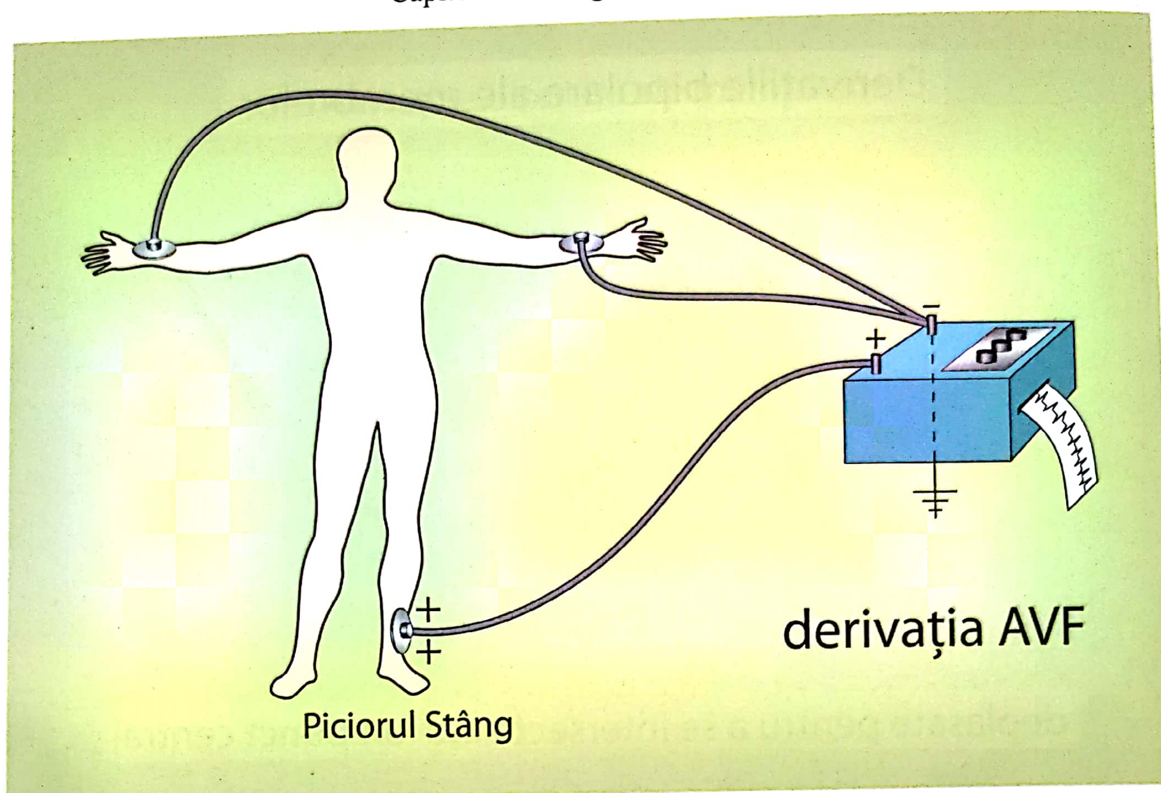
derivație

Prin împingerea spre centrul triunghiului a derivaţiilor I, II şi III, se formează trei linii de ______________ care se intersectează.

referință

Cu toate că cele trei derivații bipolare ale membrelor pot fi deplasate către __________ triunghiului, ele îşi păstrează aceleaşi unghiuri una faţă de alta. (Rămân aceleaşi derivaţii, care furnizează aceleaşi informaţii).

centrul



O altă derivație standard este **AVF**. Derivația AVF utilizează electrodul piciorului stâng ca electrod pozitiv şi ambii electrozi ai brațelor ca masă comună (negativ).

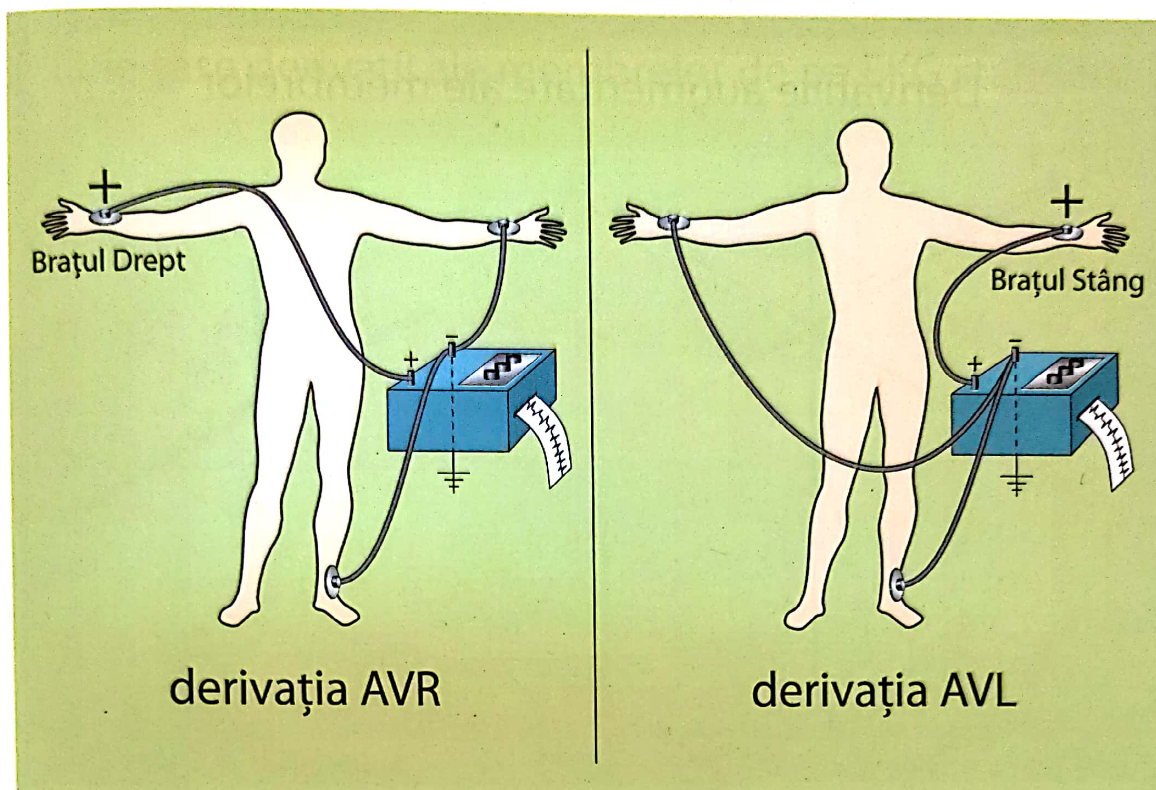
Derivația AVF utilizează electrodul piciorului stâng ca electrod ________. pozitiv

În cadrul AVF, atât electrodul brațului drept cât şi cel al brațului stâng sunt dirijați către o masă comună, care are sarcină __________. negativă

Notă: Dr. Emanuel Goldberger, care a conceput şi a introdus derivațiile „augmentate" ale membrelor, a descoperit că, pentru a înregistra o derivație în acest mod, a trebuit să amplifice (să augmenteze) voltajul în aparatul EKG pentru a-l face comparabil cu magnitudinea undelor din derivațiile I, II şi III. Dr. Goldberger a numit derivația A (*Augmented*), V (*Voltage*), F (*left Foot*)* şi, folosind aceaşi tehnică, a produs încă două derivații de acest fel.

Colateral: Capacitatea dumneavoastră deductivă vă spune că derivația AVF este o combinație între derivațiile II şi III... exact ceea căuta să obțină Dr. Goldberger. Ca atare, derivația AVF este o combinație a acestor două derivații bipolare ale membrelor şi este orientată între ele. Haideți acum să creăm încă două derivații augmentate.

* NT: Uneori, derivațiile membrelor se prescurtează aVL, aVF, aVR (pentru a sublinia că este vorba despre derivații EKG şi a nu fi confundate cu alte eventuale prescurtări asemănătoare).

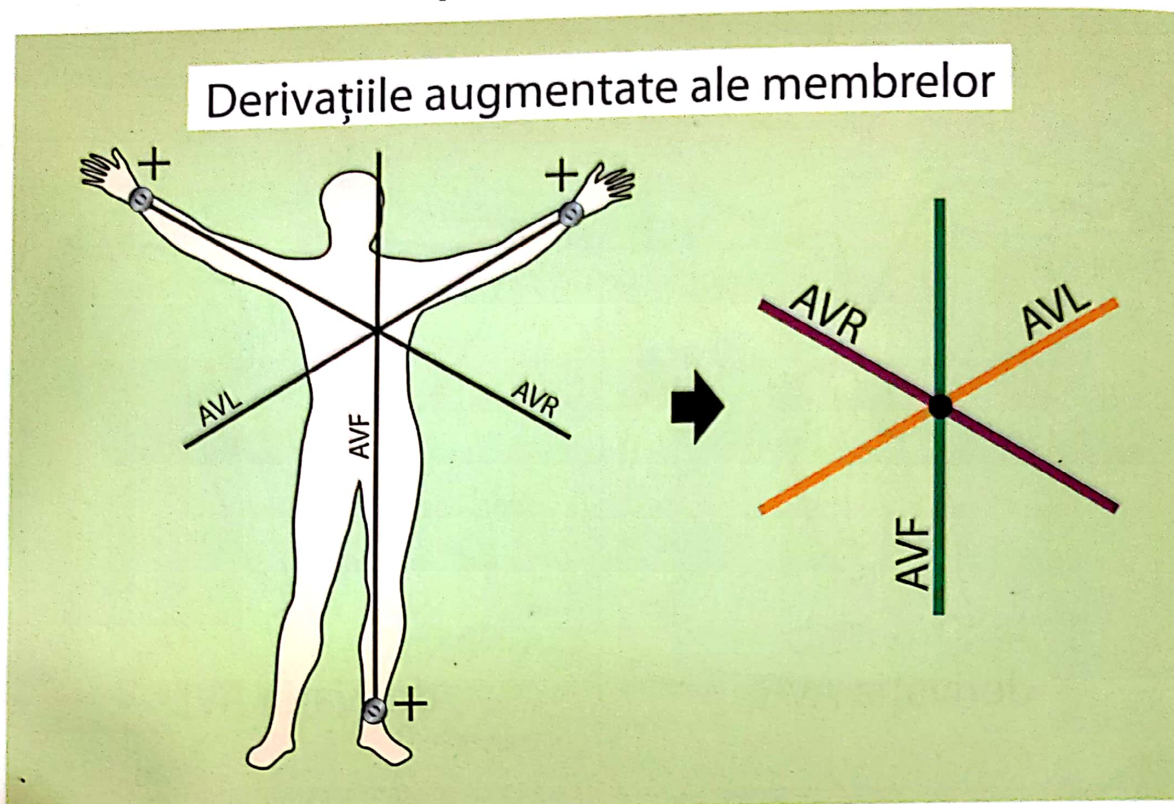


Celelalte două derivații augmentate ale membrelor, **AVR** și **AVL**, se obțin în mod asemănător.

În cazul derivației AVR, electrodul brațului drept este pozitiv, iar cei doi electrozi rămași sunt __________. negativi

Pentru a obține derivația AVL, electrodul brațului stâng devine ________; ceilalți doi electrozi sunt negativi. pozitiv

Notă: AVR – brațul drept (*Right*) este pozitiv
AVL – brațul stâng (*Left*) este pozitiv
AVF – piciorul (*Foot*) stâng este negativ.
(Derivațiile augmentate ale membrelor sunt denumite uneori derivații „unipolare“ ale membrelor, subliniindu-se importanța electrodului pozitiv).



Derivațiile augmentate ale membrelor, AVR, AVL şi AVF, se intersectează în unghiuri diferite de cele produse de derivațiile bipolare ale membrelor şi produc alte trei linii de referință care se intersectează.

AVR, AVL şi AVF, sunt derivații augmentate (sau „unipolare“) ale __________.

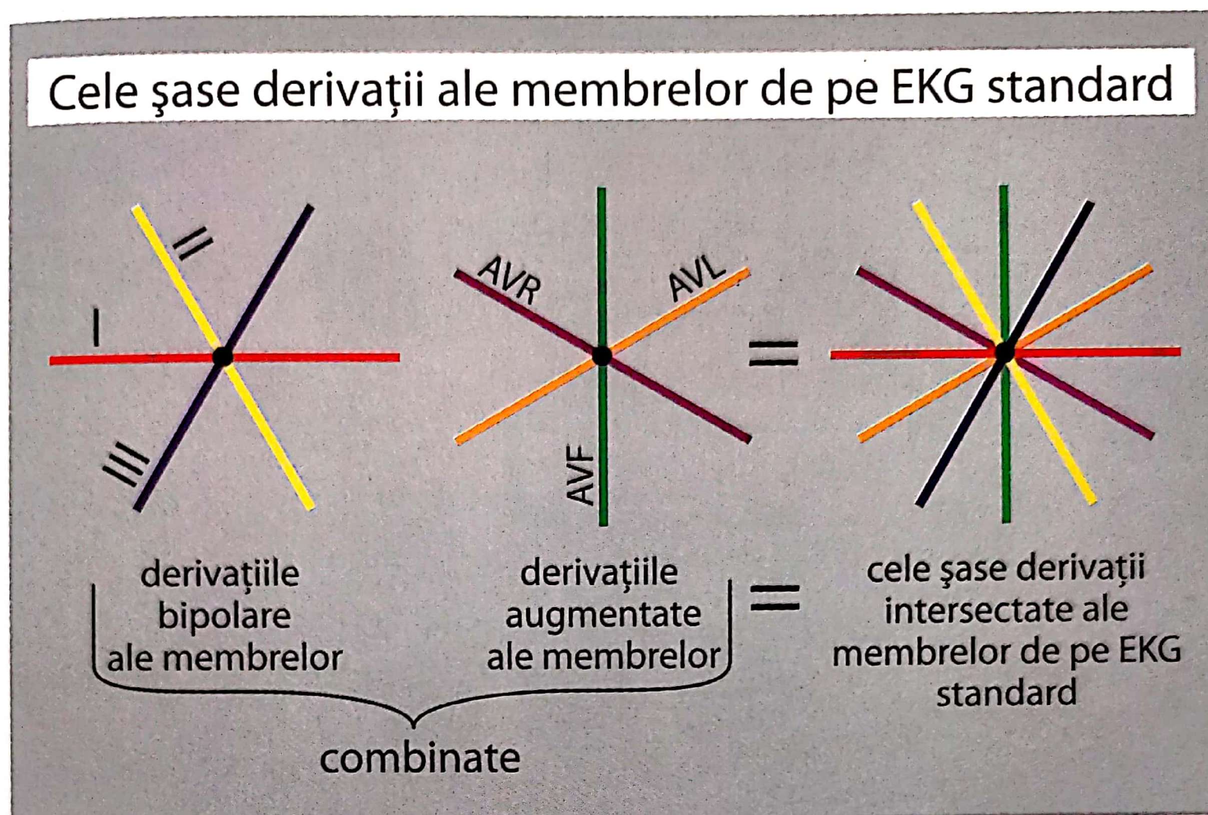
membrelor

Aceste derivații augmentate ale membrelor se __________ în unghiuri de 60 de grade, dar unghiurile diferă de cele ale derivațiilor bipolare I, II şi III.

intersectează

Derivațiile AVR, AVL şi AVF se intersectează în unghiuri __________ de cele ale derivațiilor I, II şi III. De fapt, derivațiile AVR, AVL şi AVF împart în două unghiurile formate de derivațiile I, II şi III.

diferite



Toate cele şase derivaţii ale membrelor (I, II, III şi AVR, AVL, AVF) se întâlnesc, formând şase derivaţii intersectate care se situează într-un plan „**frontal**" plat pe pieptul pacientului.

Cele şase derivaţii ale membrelor constau din cele trei derivaţii bipolare, I, II, III, şi cele trei derivaţii augmentate, ____________, ______________ şi ______________.

AVR, AVL, AVF

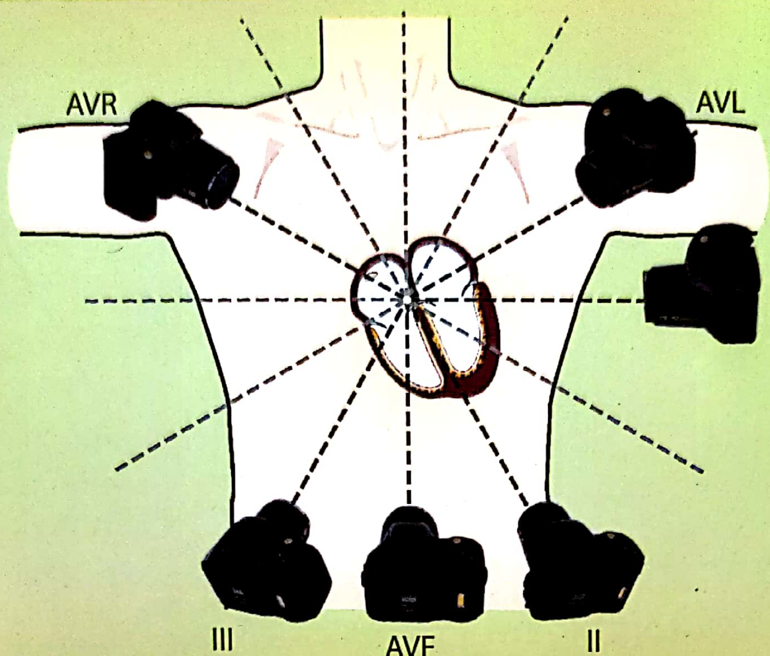
Dacă suprapunem derivaţiile bipolare ale membrelor I, II şi III peste derivaţiile augmentate ale membrelor AVR, AVL şi AVF, obţinem şase derivaţii care se intersectează într-un plan plat, pe ____________ pacientului.

pieptul

Planul plat al derivaţiilor membrelor se numeşte planul ____________.

frontal

Notă: Caleidoscopul derivaţiilor membrelor nu trebuie să vă deruteze. Mai suportaţi-mă câteva pagini şi, curând, veţi înţelege utilitatea acestor derivaţii şi veţi găsi o metodă simplificată de a vizualiza întregul concept.



Poziția fiecărei camere foto* reprezintă electrodul pozitiv al unei derivații standard a membrelor. Fiecare derivație a membrelor (I, II, III, AVR, AVL, AVF) se înregistrează dinr-un unghi (punct de vedere) diferit, furnizând o privire diferită asupra aceleiași activități cardiace.

Notă: Activitatea electrică a inimii rămâne constantă, dar poziția electrodului pozitiv se modifică de la o derivație la alta. În consecință, traseul este ușor diferit de la o derivație la alta, dat fiind că unghiul din care înregistrăm activitatea electrică se schimbă la fiecare derivație. Nu uitați că unda de depolarizare este o undă progresivă de sarcini POZITIVE care trece prin celulele miocardice. În acest fel, atunci când unda de depolarizare merge înspre un electrod POZITIV, pe EKG (sau pe monitor) apare o deflecție POZITIVĂ (în sus) în derivația respectivă. (Puțin cam repetitiv, dar este o noțiune atât de importantă)!

În fiecare derivație, EKG înregistrează aceeași __________ electrică. — activitate

În derivații diferite, undele arată diferit pentru că activitatea electrică a inimii este înregistrată dintr-un __________ diferit în fiecare derivație. — unghi (punct de vedere)

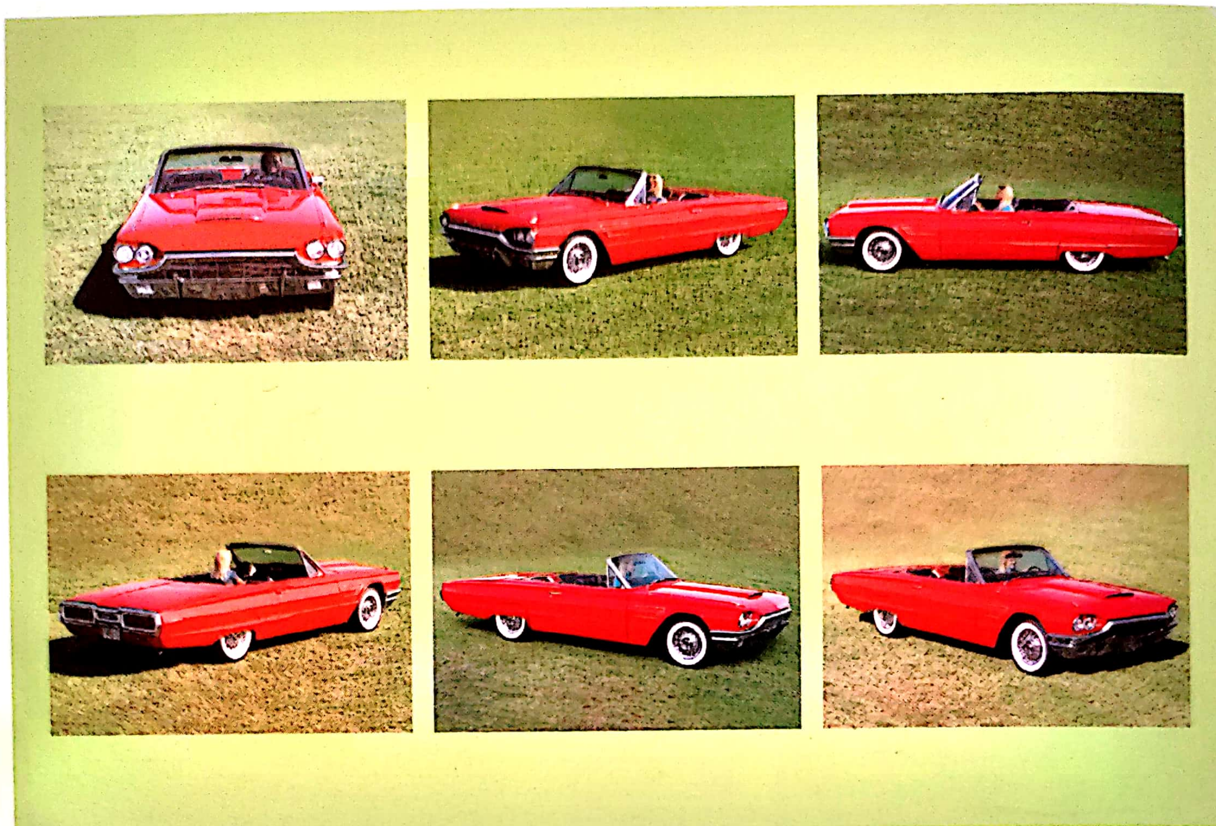
* Dacă ar fi o cameră video, aceasta ar putea culege informațiile pentru un monitor cardiac.



Din punct de vedere conceptual, este necesar să vizualizați cele șase derivații intersectate ale membrelor. Iată de ce. Puteți să identificați automobilul acesta?

Notă: Cam puțin text pe pagina aceasta, nu-i așa?

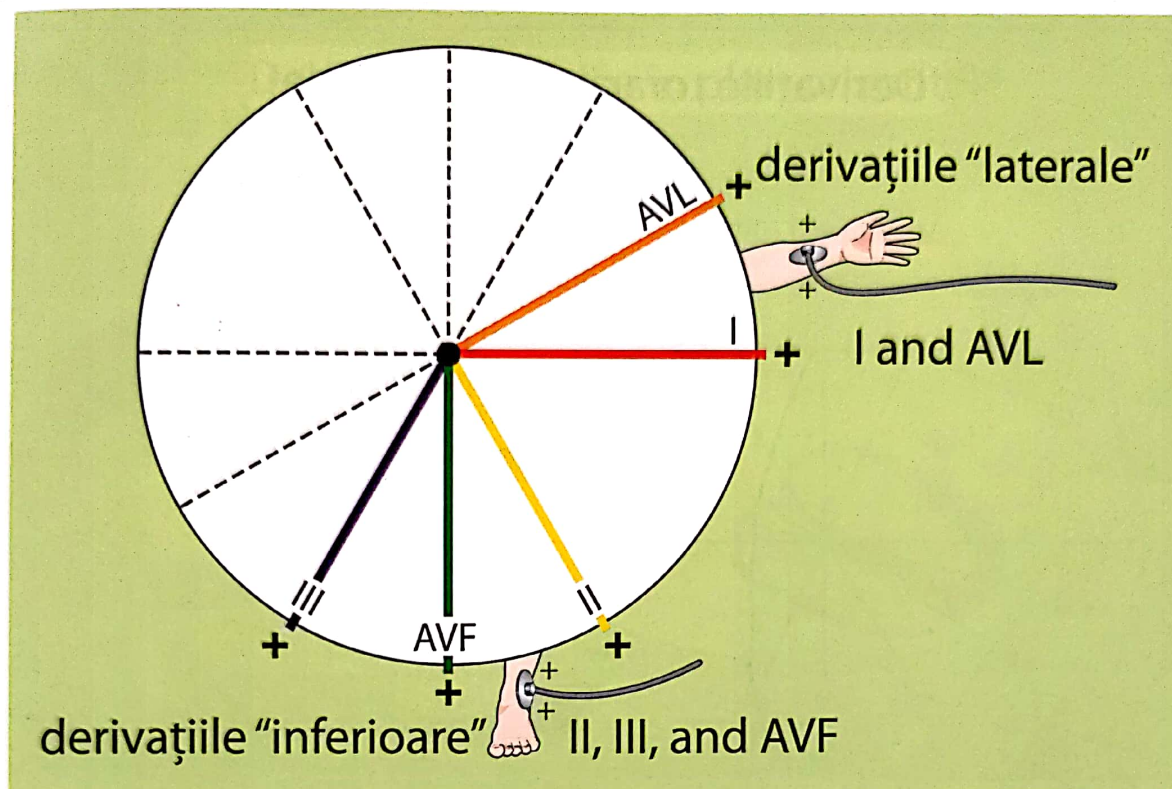
Notă: Experții în automobile sunt rugați să nu recunoască imediat mașina de mai sus, de dragul explicării și înțelegerii conceptului nostru.



Dacă privim un acelaşi obiect din şase unghiuri diferite, vom obţine mult mai multe informaţii şi, în cazul de faţă, poate că vom şi identifica automobilul.

Notă: În fotografia din stânga sus nu putem vedea bara din spate a maşinii. Dar, pe măsură ce vedem fotografii făcute din alte unghiuri, putem să ne facem o idee mai precisă despre bară (şi chiar despre conducătorul maşinii). În mod asemănător, vizualizarea unei anumite unde într-o derivaţie dată poate să fie dificilă, dar dacă avem şase poziţii diferite ale derivaţiilor, cu siguranţă că unda se va vedea mai bine în unele din ele.

Notă: Observarea din şase unghiuri diferite este mai bună decât cea dintr-unul singur. Ca atare, înregistrarea din şase unghiuri diferite a activităţii electrice a inimii ne oferă o perspectivă mult mai largă şi mai fidelă. Acum puteţi să beţi nişte cafea şi să vă relaxaţi. *À propos*, maşina este un Ford Thunderbird model 1965, dar este important ca nu maşina să vă rămână în minte pentru totdeauna, ci conceptul.



Importanţa poziţiei electrodului pozitiv este subliniată de gruparea convenţională a derivaţiilor membrelor. La înregistrarea „**derivaţiilor laterale**" I şi AVL se utilizează ca electrod pozitiv cel de pe braţul stâng, iar la înregistrarea „**derivaţiilor inferioare**" II, III şi AVF se foloseşte ca electrod pozitiv cel de pe membrul inferior stâng. Esenţială este amplasarea electrodului pozitiv.

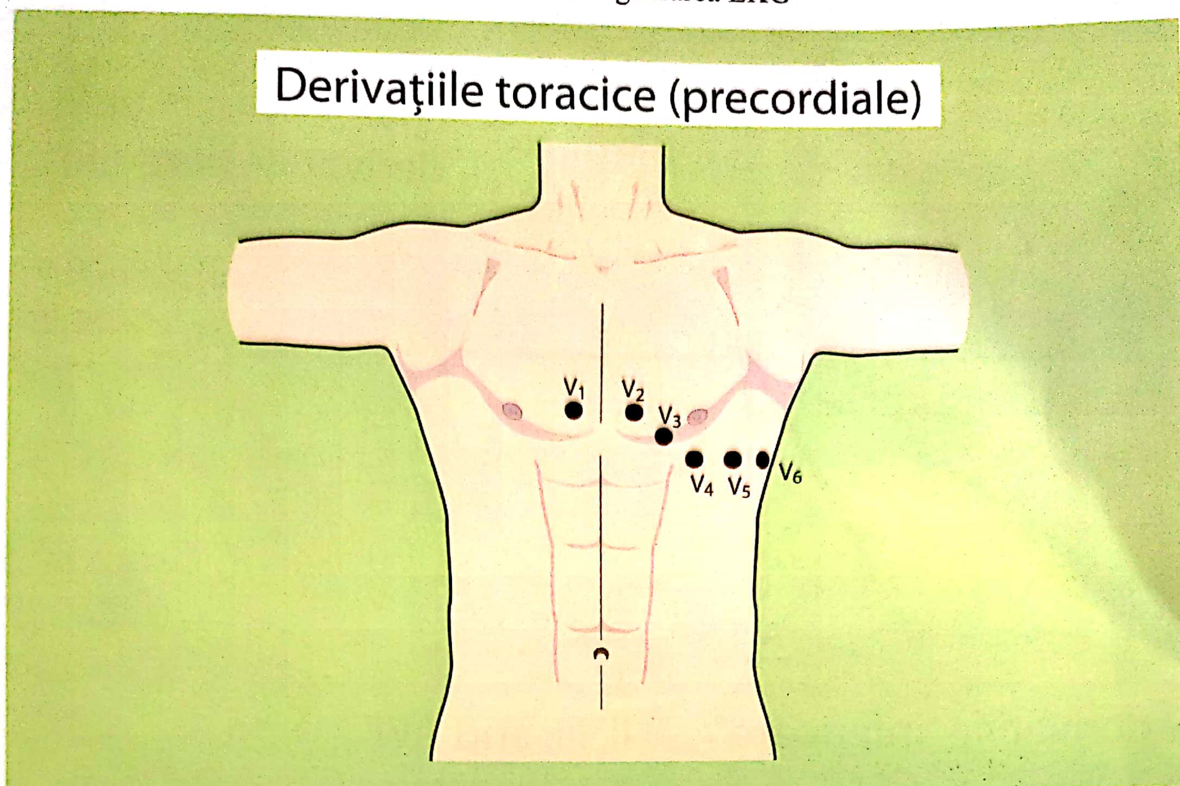
Derivaţiile I şi AVL se numesc *derivaţii laterale* (*stângi* fiind subînţeles) din cauză că fiecare are electrodul __________ poziţionat lateral, pe braţul stâng.

pozitiv

Derivaţiile II, III şi AVF se numesc *derivaţii inferioare* din cauză că fiecare dintre ele are electrodul pozitiv amplasat inferior, pe __________ stâng.

piciorul

Notă: În acest fel, acum puteţi să deteminaţi dacă depolarizarea se deplasează către (sau chiar dinspre) partea stângă a pacientului, la fel şi pentru repolarizarea îndreptată inferior, către (sau chiar dinspre) piciorul stâng. „Derivaţiile inferioare" şi „derivaţiile laterale" includ cinci din cele şase derivaţii ale membrelor. Acestea nu sunt nişte definiţii arbitrare. Termenii respectivi fac parte din limbajul cardiologic comun şi au semnificaţie clinică / diagnostică importantă. Trebuie să îi cunoaşteţi şi să îi înţelegeţi.



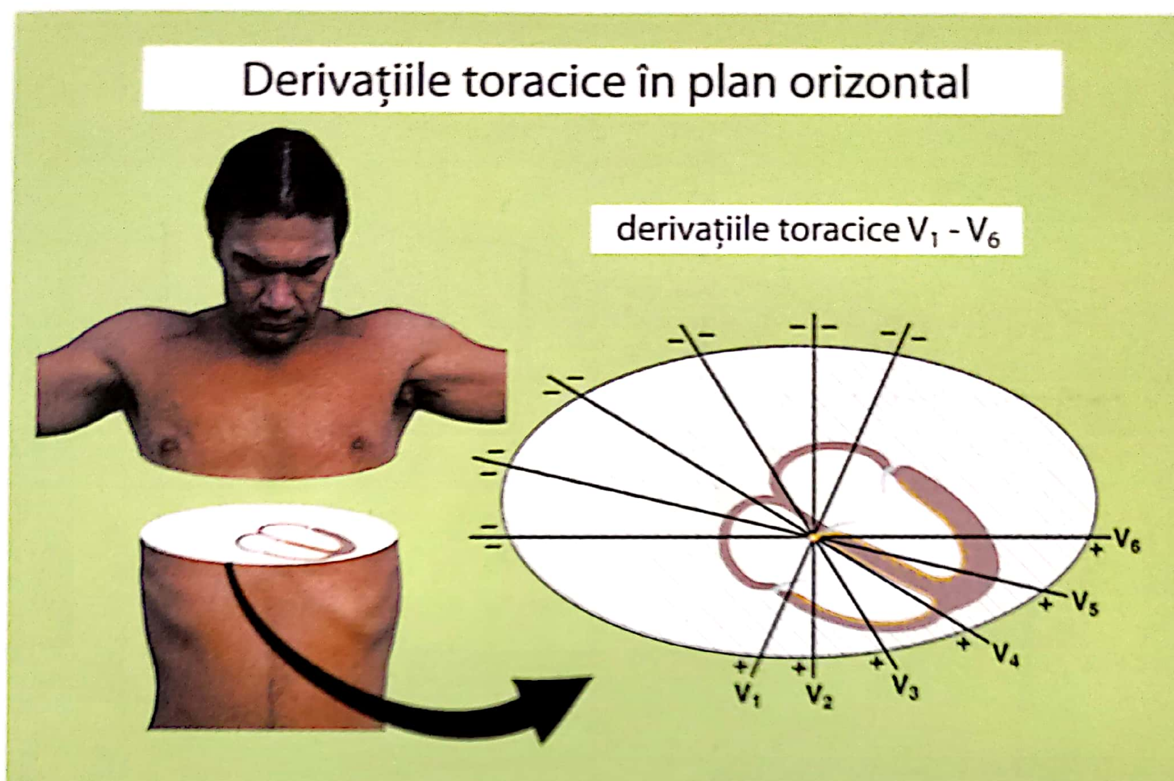
Pentru a obține cele şase **derivații toracice** standard, se amplasează câte un electrod (ventuză de sucțiune) în şase poziții diferite de pe piept (câte una pentru fiecare derivație).

Cele şase derivații toracice se înregistrează din şase poziții progresiv diferite de pe __________ (vezi ilustrația). piept

Pentru fiecare derivație toracică, electrodul cu ventuză de sucțiune care este amplasat pe torace este considerat __________. pozitiv

Derivațiile toracice sunt numerotate de la V_1 la V_6 şi sunt poziționate în stadii succesive, de la partea dreaptă la cea stângă a pieptului pacientului. Observăm că derivațiile toracice acoperă __________, în poziția ei anatomică normală din torace. inima

Notă: În mod tradițional, pentru înregistrarea derivațiilor toracice se folosesc electrozi cu ventuză de sucțiune, dar în prezent se utilizează curent electrozi adezivi. Din cauză că electrozii derivațiilor toracice sunt întotdeauna *pozitivi*, unda de depolarizare care se deplasează către un electrod toracic dat va produce pe traseul EKG o deflecție *pozitivă* (ascendentă) în derivația toracică respectivă.



În general, fiecare din derivațiile toracice* trece prin Nodul AV și se proiectează pe spatele pacientului, care este negativ.

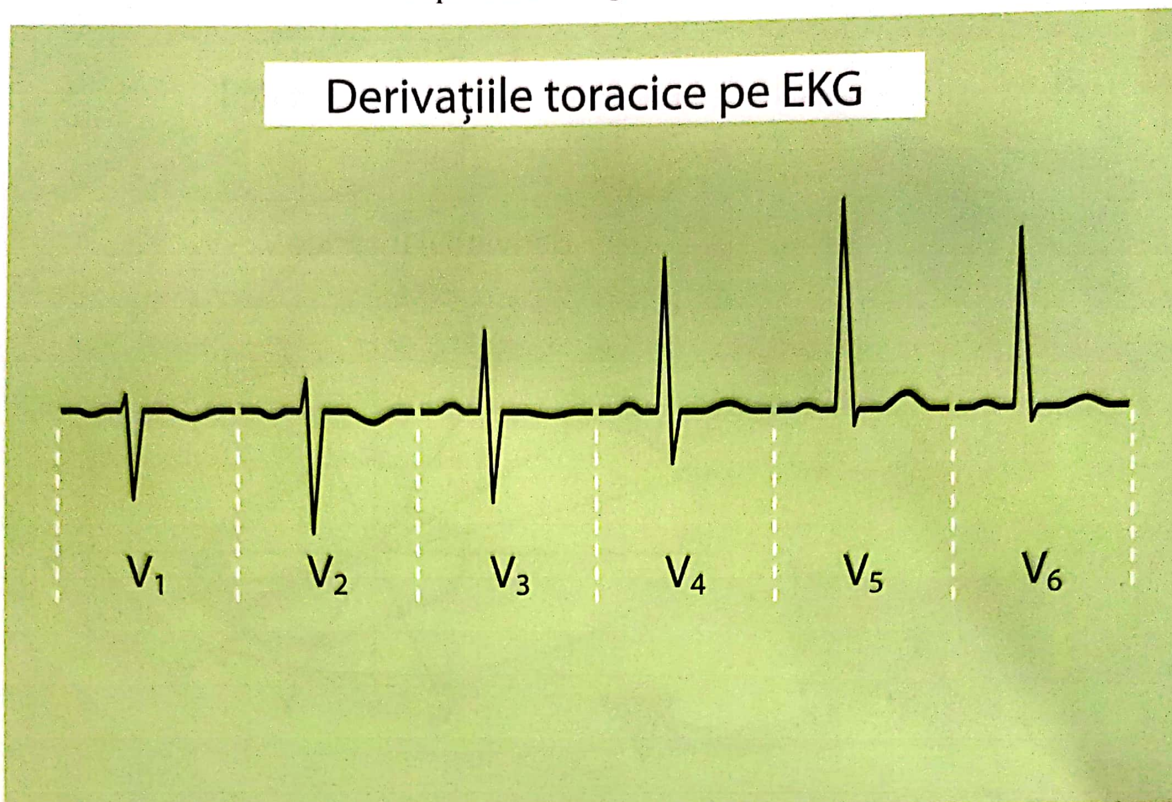
Notă: Planul derivațiilor toracice (denumit planul „**orizontal**") împarte corpul într-o jumătate superioară și una inferioară.

Electrodul fiecărei derivații toracice este întotdeauna considerat __________ (pozitiv sau negativ). pozitiv

Dacă ne imaginăm că derivațiile de la V_1 la V_6 sunt spițele unei roți, centrul roții va fi __________. Nodul AV

Derivația V_2 formează o linie dreaptă direct din fața până în spatele pacientului. În derivația V_2, spatele pacientului este considerat __________ (pozitiv sau negativ). negativ

* Derivațiile toracice, denumite și precordiale (în fața cordului), au fost introduse de Dr. Frank Wilson.



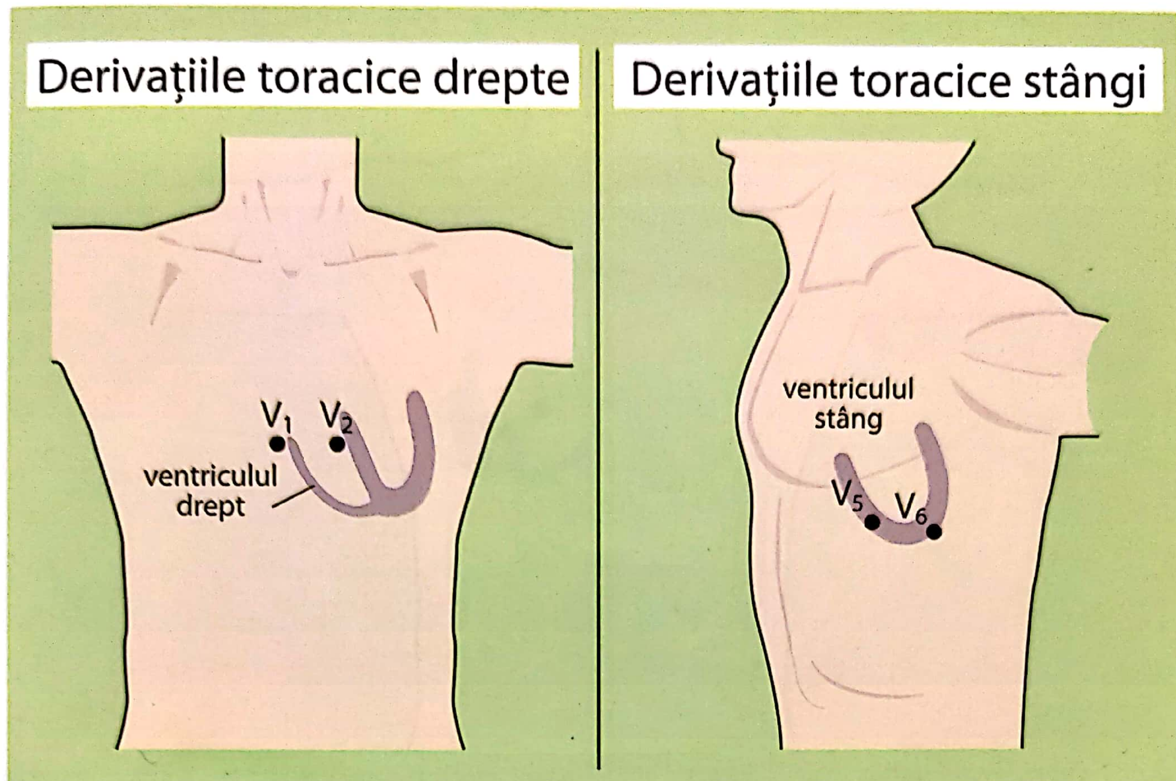
Dacă examinăm o EKG, observăm că undele din cele șase derivații toracice manifestă modificări progresive, de la V_1 la V_6.

Notă: Dacă examinăm derivațiile precordiale de la V_1 la V_6, observăm că toate undele se modifică treptat (pentru că poziția electrodului pozitiv se schimbă succesiv, la fiecare derivație).

În ilustrație, în mod normal complexul QRS din derivația toracică V_1 este în principal ___________ (pozitiv sau negativ). negativ

În derivația toracică V_6, complexul QRS este de obicei în principal _________ (pozitiv sau negativ).
Trebuie să înțelegeți de ce. pozitiv

Observând derivația toracică V_6, știm că complexul QRS în principal pozitiv este produs de depolarizarea ventriculară care se deplasează ___________ electrodul toracic POZITIV al lui V_6 (dacă sunteți puțin cam nesiguri în legătură cu acest concept, mai aruncați o privire asupra paginii 12). înspre; către

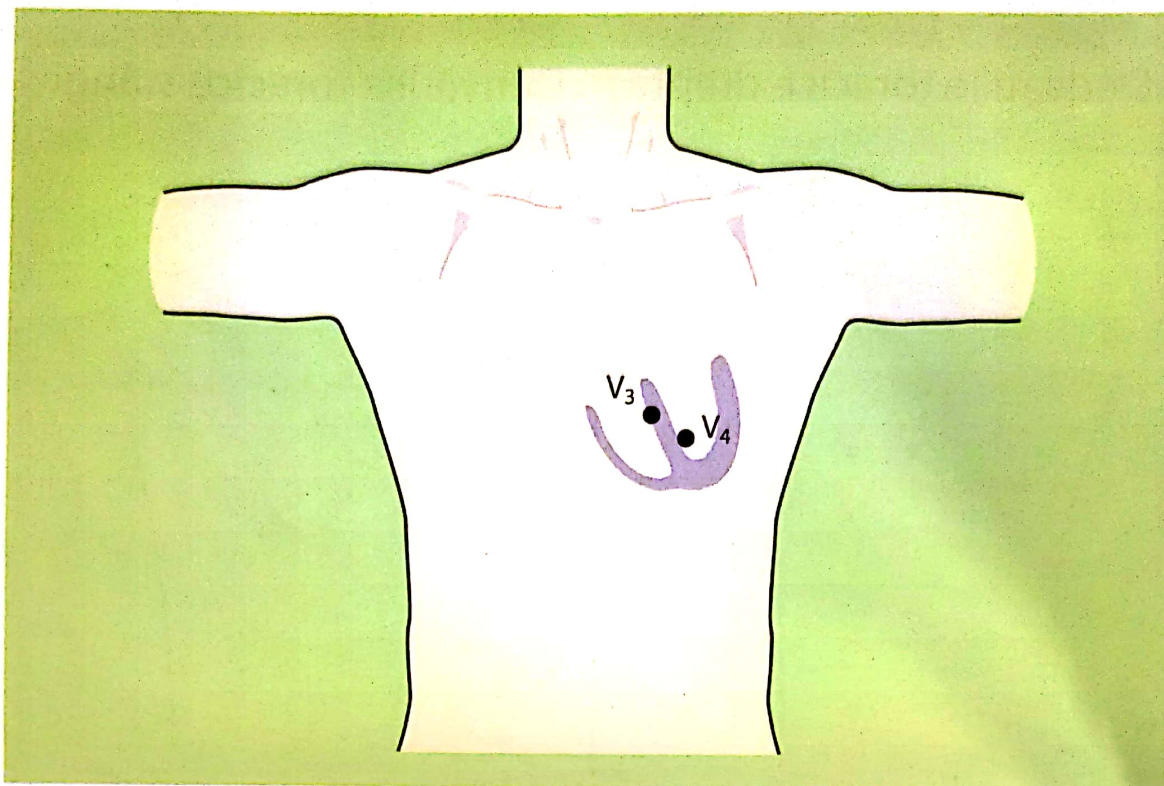


Derivaţiile V_1 şi V_2 se situează peste partea dreaptă a inimii, în timp ce V_5 şi V_6 sunt aşezate peste partea stângă a inimii.

Derivaţiile V_1 şi V_2 se numesc derivaţii toracice „____________“. — drepte

Cele două derivaţii toracice de peste partea stângă a inimii sunt __________ şi ___________ (şi sunt denumite adesea derivaţii toracice „stângi“). — V_5 şi V_6

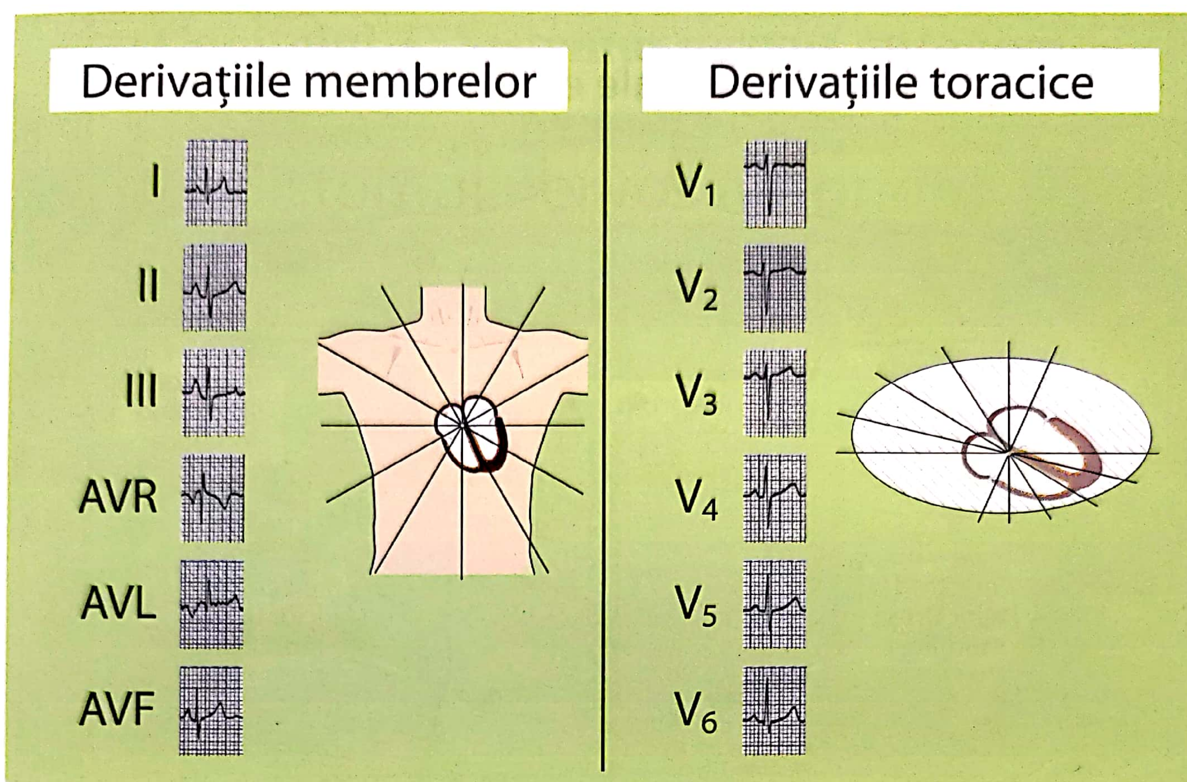
Unda de depolarizare care se deplasează înspre electrodul toracic (pozitiv) al derivaţiei V_6 produce o deflecţie __________ pe traseul EKG al acestei derivaţii. (*Acum înţelegeţi?*). — ascendentă (pozitivă)



Derivațiile V_3 şi V_4 sunt aşezate în general peste *septul interventricular*. V_3 este mai aproape de ventriculul drept, iar V_4 – de cel stâng.

Derivațiile V_3 şi V_4 se situează deasupra zonei ____________ interventricular. septului

Notă: Septul interventricular este peretele comun dintre ventriculul drept şi cel stâng, care separă cavitatea ventriculului drept de cea a ventriculului stâng. Ramura Dreaptă şi cea Stângă a Fascicolului merg prin septul interventricular.

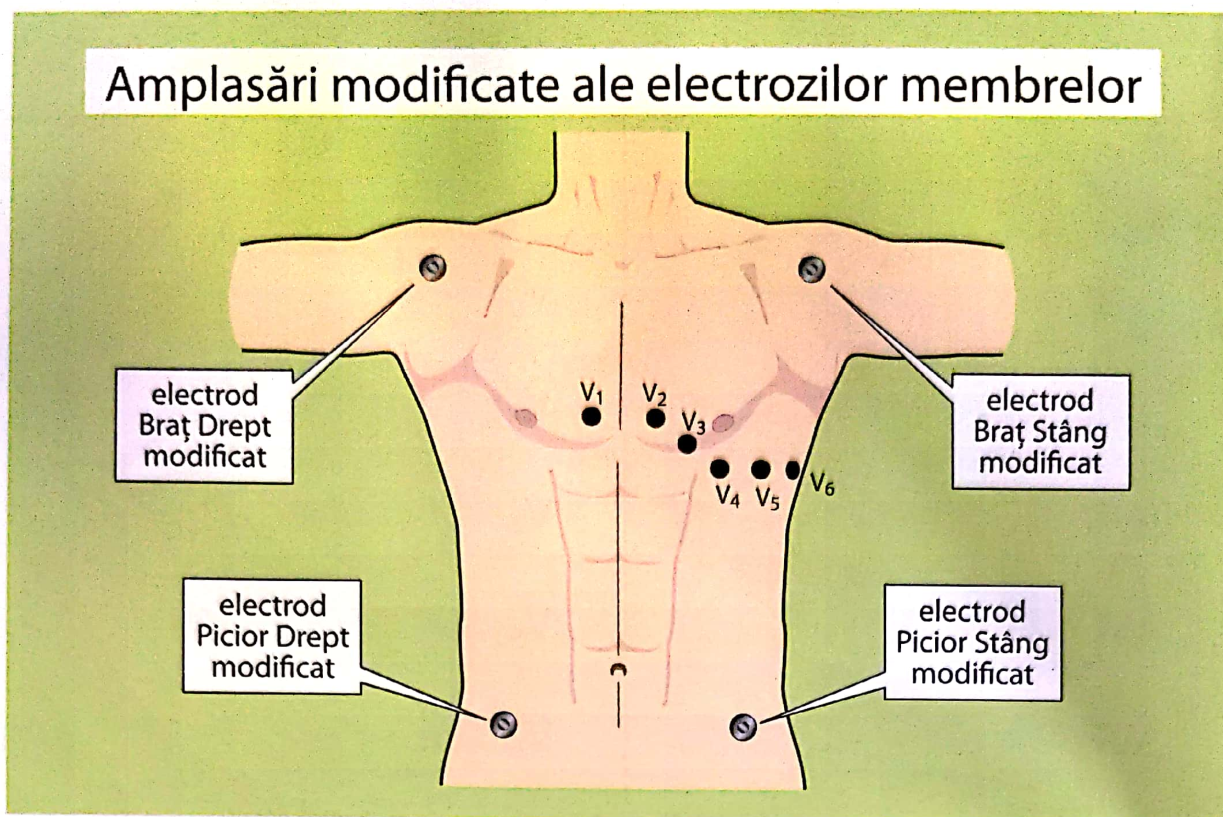


Pe traseul EKG standard apar cele şase derivaţii toracice şi cele şase derivaţii ale membrelor. Aceasta este electrocardiograma cu 12 derivaţii.

Toate cele şase derivaţii ale membrelor se situează în planul ___________, care poate fi vizualizat pe pieptul pacientului. — frontal

Cele şase derivaţii toracice (precordiale) se situează în planul orizontal şi sunt ordonate progresiv, de la V_1 la ____________. — V_6

Cele şase derivaţii toracice se înregistrează folosind electrozi pozitivi aşezaţi pe piept în şase poziţii anatomice specifice, încercuind inima în plan ___________. — orizontal



Cele şase derivaţii ale membrelor pot fi înregistrate, de asemenea, utilizând electrozi atent poziţionaţi pe trunchiul pacientului. Amplasarea specială a electrozilor (vezi ilustraţia) care se foloseşte la testarea de efort (de „stres") se poate utiliza la înregistrarea fiecăreia din cele 12 derivaţii EKG.

Notă: Pentru o derivaţie dată a membrelor, EKG înregistrată de la un electrod poziţionat atent pe trunchi* redă aceleaşi informaţii (cu aceeaşi acurateţe şi amplitudine) ca şi un electrod fixat pe gleznă sau pe încheietura mâinii. În acest fel, EKG standard cu 12 derivaţii se poate înregistra folosind electrozi amplasaţi pe trunchi.

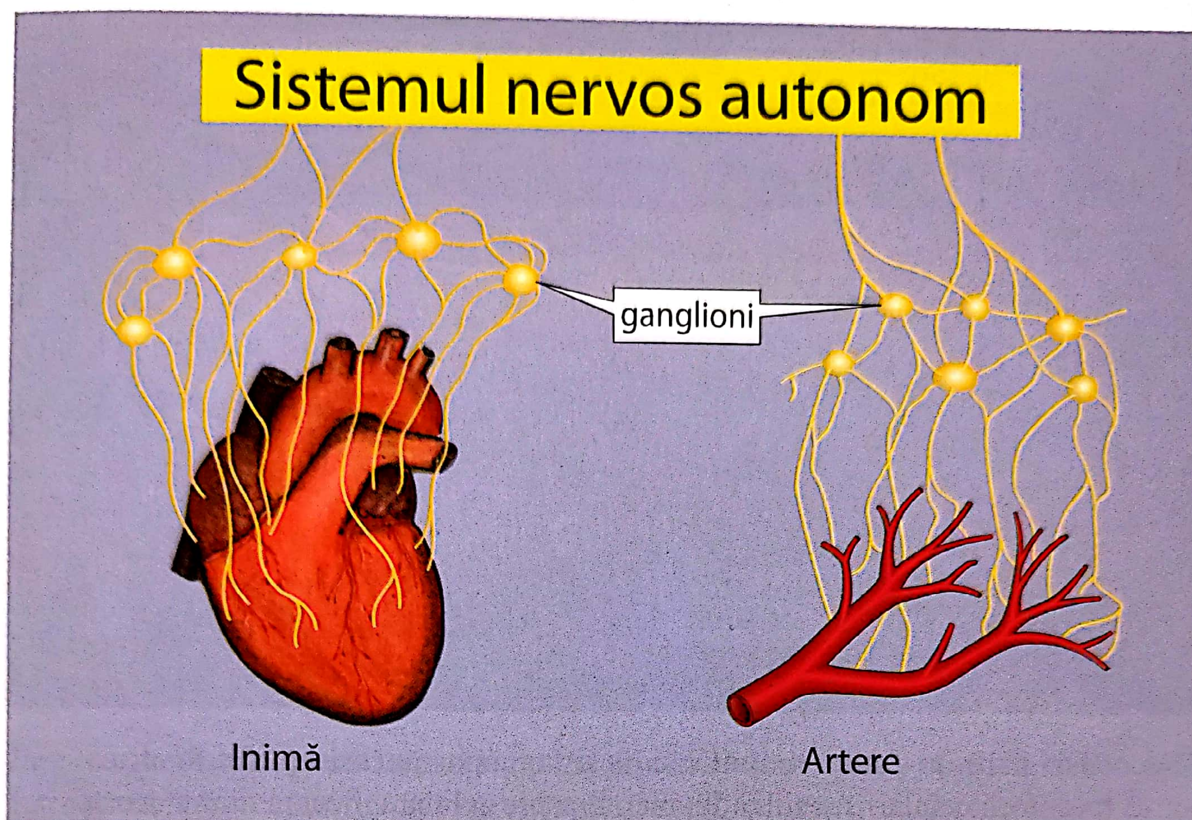
Pentru monitorizarea derivaţiilor clasice ale membrelor (şi a altor derivaţii), monitorizarea cardiacă în saloanele de spital precum şi în secţiile de urgenţă, sălile de operaţie, camerele de recuperare, secţiile de asistenţă coronariană şi cele de terapie intensivă utilizează poziţii modificate ale electrozilor pe __________ pacientului. trunchiul

Paramedicii şi personalul medical de urgenţă folosesc __________ de trunchi* în scopuri diagnostice precum şi pentru trasmisiunile de telemetrie. electrozii

Acum suntem gata să trecem la sistemul nervos autonom… OK?

* Aceştia sunt electrozi „de trunchi", dar nu şi adevăraţi electrozi „toracici" sau „precordiali", pentru că folosesc adesea amplasarea pe umeri sau pe abdomen. Pentru monitorizarea pacienţilor, într-o serie de contexte şi de circumstanţe se utilizează frecvent diferite modificări (vezi pag. 346).

Capitolul 3: Sistemul nervos autonom



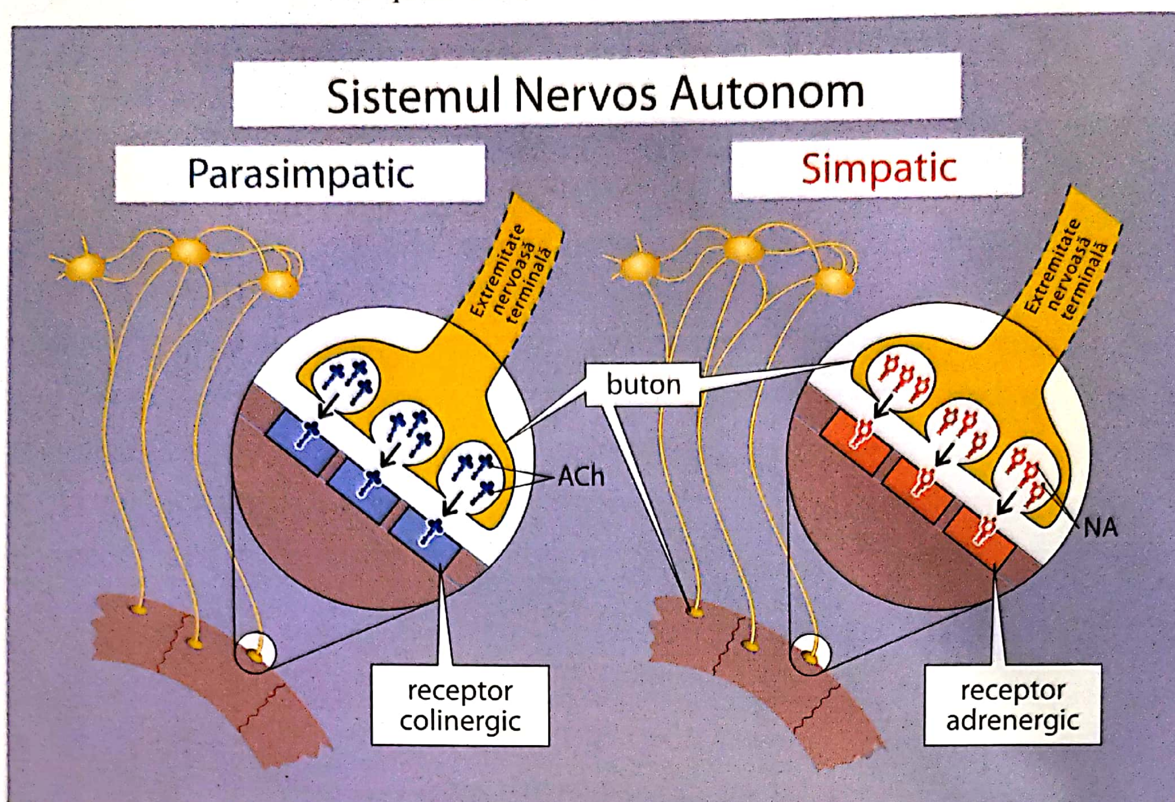
Sistemul Nervos Autonom (SNA) reglează funcțiile vitale ale tuturor organelor, prin control atât reflex cât şi din partea sistemului nervos central, dar nu prin control conştient.

Cu toate că SNA controlează toate organele şi sistemele de organe, interesul nostru principal este legat de controlul _________ şi, inimii
de asemenea, al arterelor sistemice, în relație cu tensiunea arterială.

Notă: SNA are două subdiviziuni care par uneori greu de înțeles, pentru că o diviziune poate să stimuleze un organ, dar să îl inhibe pe altul. Cu toate acestea, cele două subdiviziuni au roluri bine definite la nivelul inimii şi al arterelor sistemice; *o subdiviziune stimulează, iar cealaltă inhibă.* Nimic mai simplu! O subdiviziune stimulează funcția celulară, în timp ce cealaltă se opune acestei stimulări. Fiecare subdiviziune funcționează ca un sistem electric care controlează propriile sale comutatoare terminale, denumite receptori, care modulează funcționarea celulelor.

Notă: Un stimul care îşi are originea în SNA este transmis pentru procesare la un **ganglion*** de celule nervoase secundare. Celulele nervoase ale ganglionului transmit stimulul la terminațiile lor nervoase, care se termină printr-un disc denumit **bouton** (lb. franceză), care acoperă receptorii unei celule cardiace (sau ai unei celule a muşchilor arteriali). Vezi pagina următoare.

* În lb. engleză pluralul lui ganglion este ganglia.



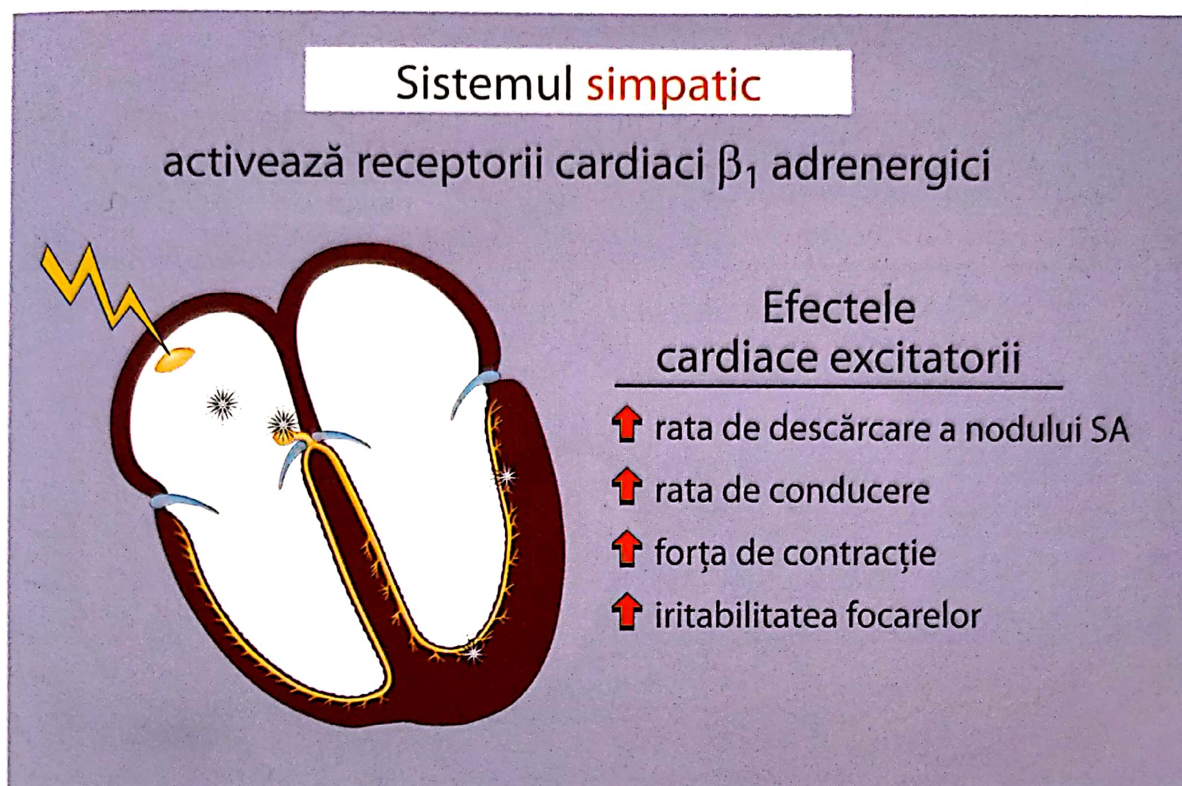
SNA constă dintr-un sistem **simpatic** şi un sistem opus **parasimpatic**. Pentru a activa receptorii celulari specifici din membranele celulare, fiecare dintre aceste două sisteme secretă propriul său *neurotransmiţător* din butoanele terminale.

Extremităţile (butoanele) terminale ale nervilor **simpatici** secretă **noradrenalină*** (NA), un neurotransmiţător de tip adrenalinic care activează receptorii _________ specifici, denumiţi receptori *adrenergici*. celulari

Notă: În cord, sistemele nervoase simpatic şi parasimpatic au funcţii opuse. Este interesant de menţionat că sistemul parasimpatic exercită un anumit control direct asupra celui simpatic.

Extremităţile nervoase terminale (butoanele) *parasimpatice* secretă neurotransmiţătorul **acetilcolină** (ACh), care activează exclusiv __________ celulari denumiţi receptori *colinergici*. receptorii

* NT: În lb. engleză noradrenalina şi adrenalina (produse de glanda suprarenală) sunt denumite norepinefrină şi epinefrină (de la epi nefron în greacă versus ad renum în latină). Frecvent, noradrenalina se prescurtează NA sau NE.



Inima este stimulată de sistemul simpatic prin butonii terminali ai acestuia. Butonii furnizează NA receptorilor β_1 (**adrenergici**); acest lucru activează receptorii β_1*, producând răspuns *excitator* la nivel celular.

Noradrenalina (NA), neurotransmițătorul sistemului simpatic, activează receptorii β_1 (adrenergici) ai inimii, stimulând un __________ mai rapid al Nodului SA. De asemenea, NA: — *pacing*; ritm

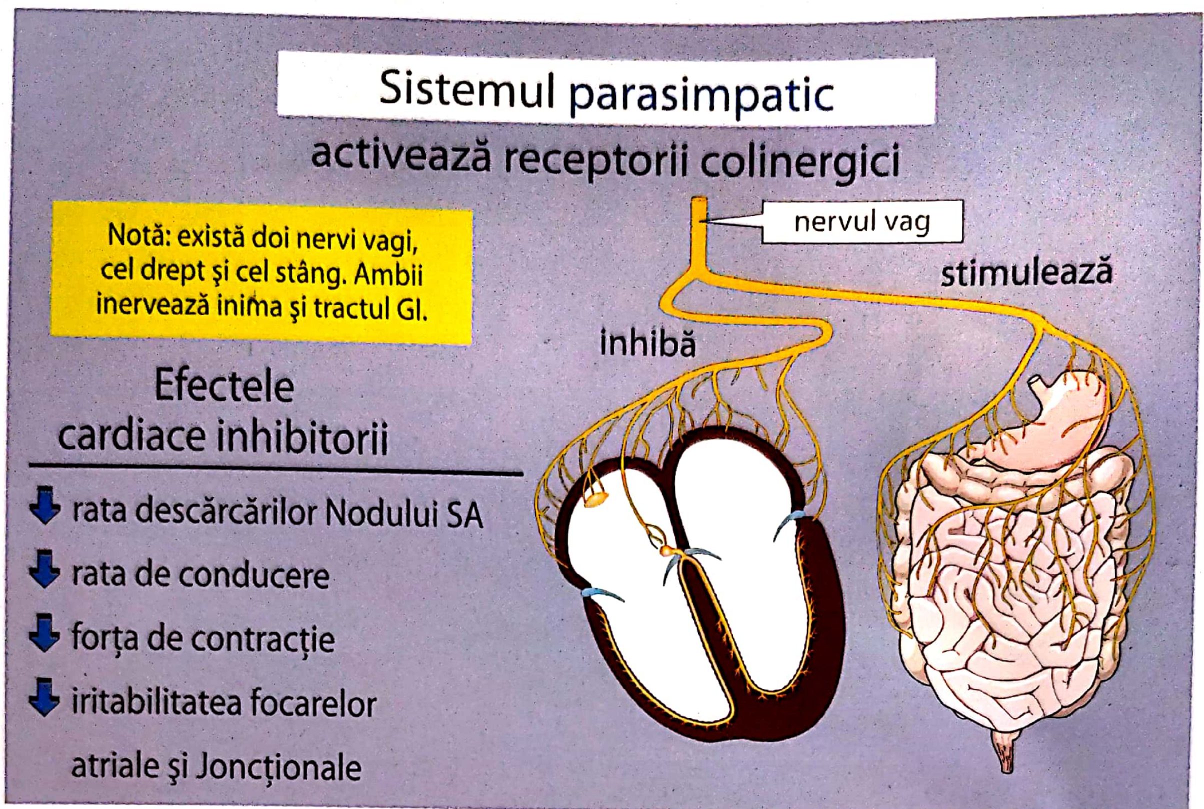
...îmbunătățește conducerea Nodului AV și accelerează conducerea prin __________ atrial și ventricular. — miocardul

...crește forța __________ miocardice. — contracțiilor

...și crește iritabilitatea __________ de automatism atrial și Joncțional (pagina 123), afectând minim focarele ventriculare. — focarelor

Notă: Sora NA, **adrenalina** („epinefrina"), este secretată în sânge de glandele suprarenale. Adrenalina este un stimulator încă și *mai puternic* al receptorilor cardiaci β_1.

* Expresia „receptori β_1 adrenergici" este înlocuită adesea cu „receptori β_1", *adrenergici* fiind subînțeles.



Nervii parasimpatici eliberează neurotransmiţătorul acetilcolină (ACh), care activează receptorii cardiaci colinergici (majoritatea se găsesc în atrii), având efect cardiac *inhibitor*. Invers, tractul gastrointestinal este *stimulat* de inervaţia sa parasimpatică.

Activarea parasimpatică a receptorilor colinergici de către ACh:

...inhibă Nodul SA, descrescând ___________ cordului. rata

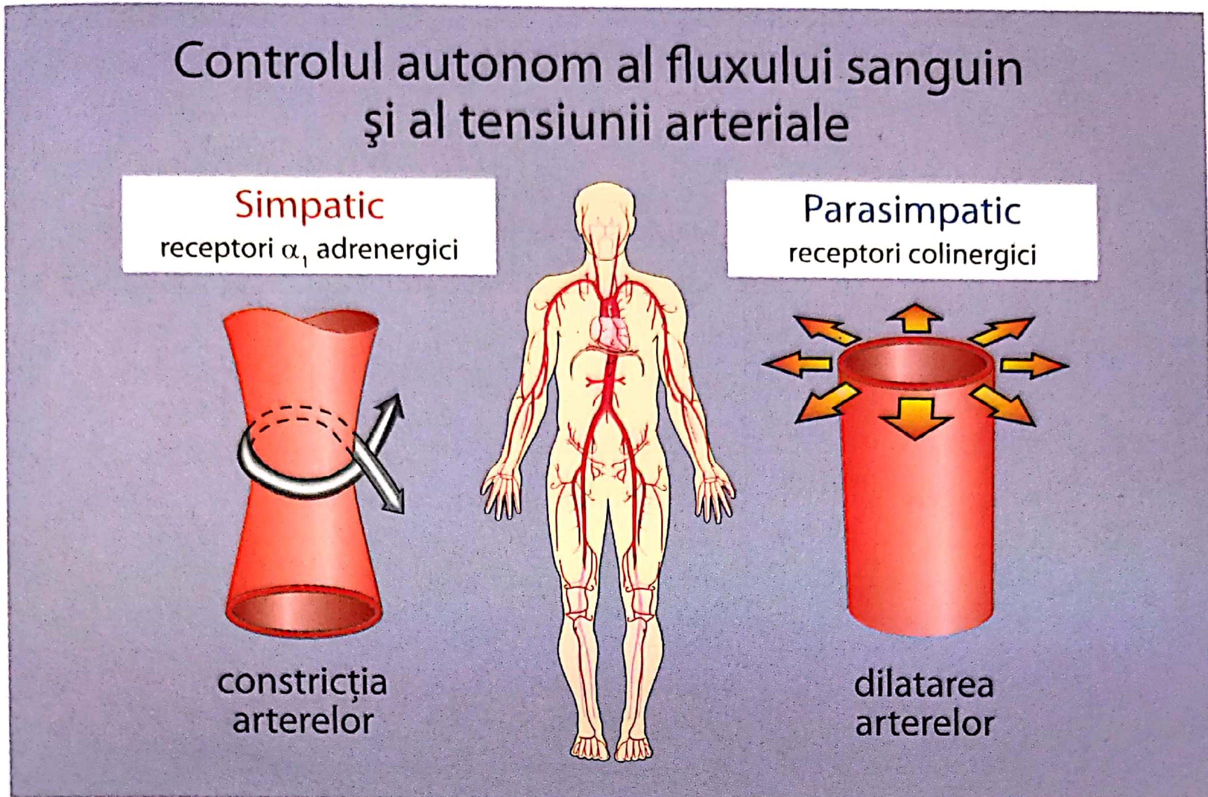
...scade viteza conducerii miocardice şi deprimă __________ AV. Nodul

...scade forţa de __________ a miocardului contracţie

...şi reduce iritabilitatea ___________ de automatism, în special a celor din atrii şi Joncţiunea AV. focarelor

Notă: Nervii **vagi** constituie calea parasimpatică principală a organismului, astfel că stimularea „vagală" înseamnă stimulare parasimpatică, înţelegându-se că „stimularea" vagală a inimii este <u>inhibitorie</u>.

Notă: În pofida efectului cardiac inhibitor al sistemului parasimpatic, activarea parasimpatică a receptorilor colinergici stimulează tractul gastrointestinal. Dacă vă veţi aminti de chinurile unor vărsături severe sau de episoadele de diaree cu crampe dureroase, vă va fi uşor să nu uitaţi efectele stimulării parasimpatice excesive asupra stomacului şi intestinului.



Pe lângă controlarea ratei de descărcare a Nodului SA, Sistemul Nervos Autonom controlează fluxul sanguin şi tensiunea arterială, prin reglarea constricţiei şi dilatării arterelor din întregul corp.

Simularea simpatică a receptorilor α_1 (adrenergici) constricţionează arterele din corp, crescând tensiunea arterială şi fluxul ___________. Receptorii α_1 sunt mai responsivi faţă de neurotransmiţătorul NA decât faţă de adrenalina circulantă.

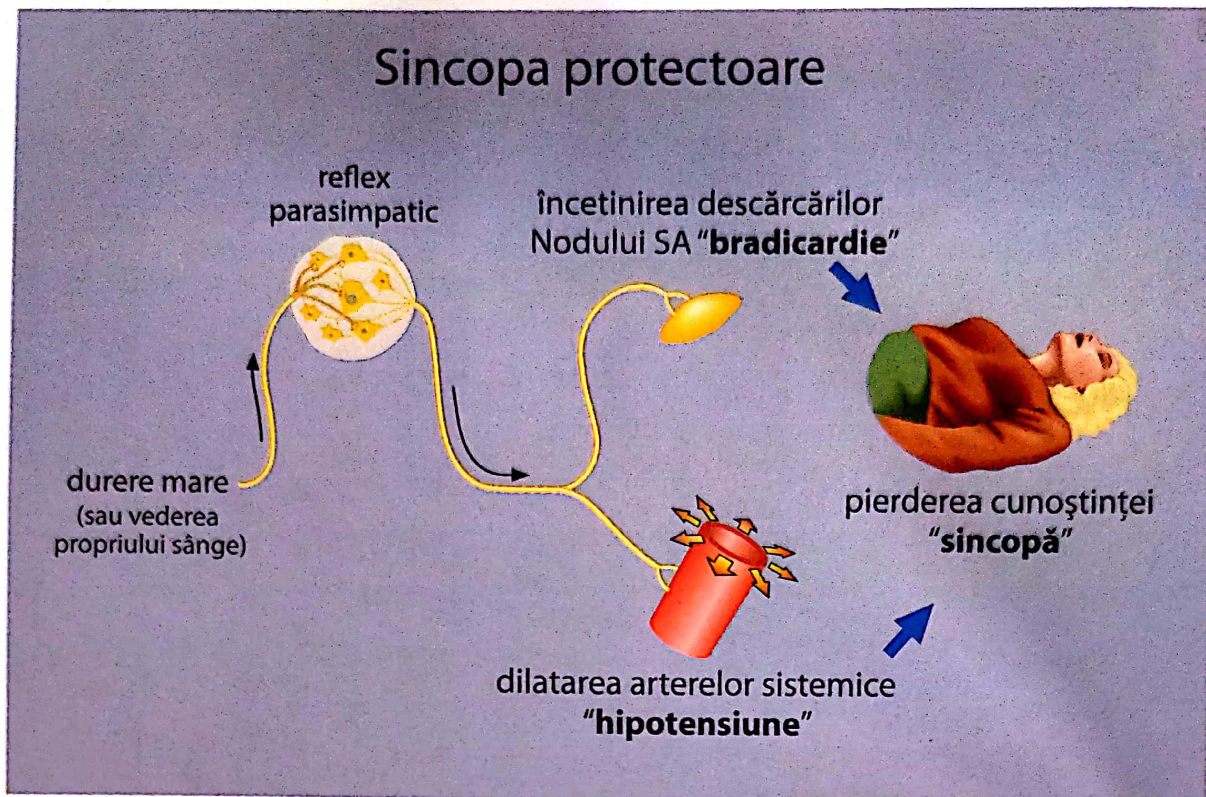
sanguin

Notă: Dacă tragem de ambele capete ale literei greceşti α, bucla centrală a lui "α" va constricţiona artera (vezi săgeţile lui α din ilustraţie). Acum vă veţi aminti întotdeauna efectul pe care îl are simpaticul alfa adrenergic asupra arterelor.

Activarea parasimpatică a receptorilor (colinergici) arteriali dilată arterele de mai sus, scăzând ____________ arterială şi fluxul sanguin. Pe lângă inhibiţia colinergică directă a arterelor, există şi un efect parasimpatic inhibitor indirect, asupra ganglionilor simpatici care trimit fibre nervoase la vasele de sânge.

tensiunea

Notă: Fluxul sanguin depinde foarte mult şi de rata cardiacă: stimularea simpatică creşte rata de descărcare a Nodului SA, în timp ce stimularea parasimpatică o descreşte. Controlul autonom al ratei cardiace şi al tensiunii arteriale sistemice implică reglarea fină a echilibrului simpatic-parasimpatic, pentru a se menţine **homeostazia** circulatorie (status quo-ul ideal).



Durerea mare şi/sau vederea sângelui pot să inducă un răspuns parasimpatic reflex care produce **sincopă*** (pierderea cunoştinţei).

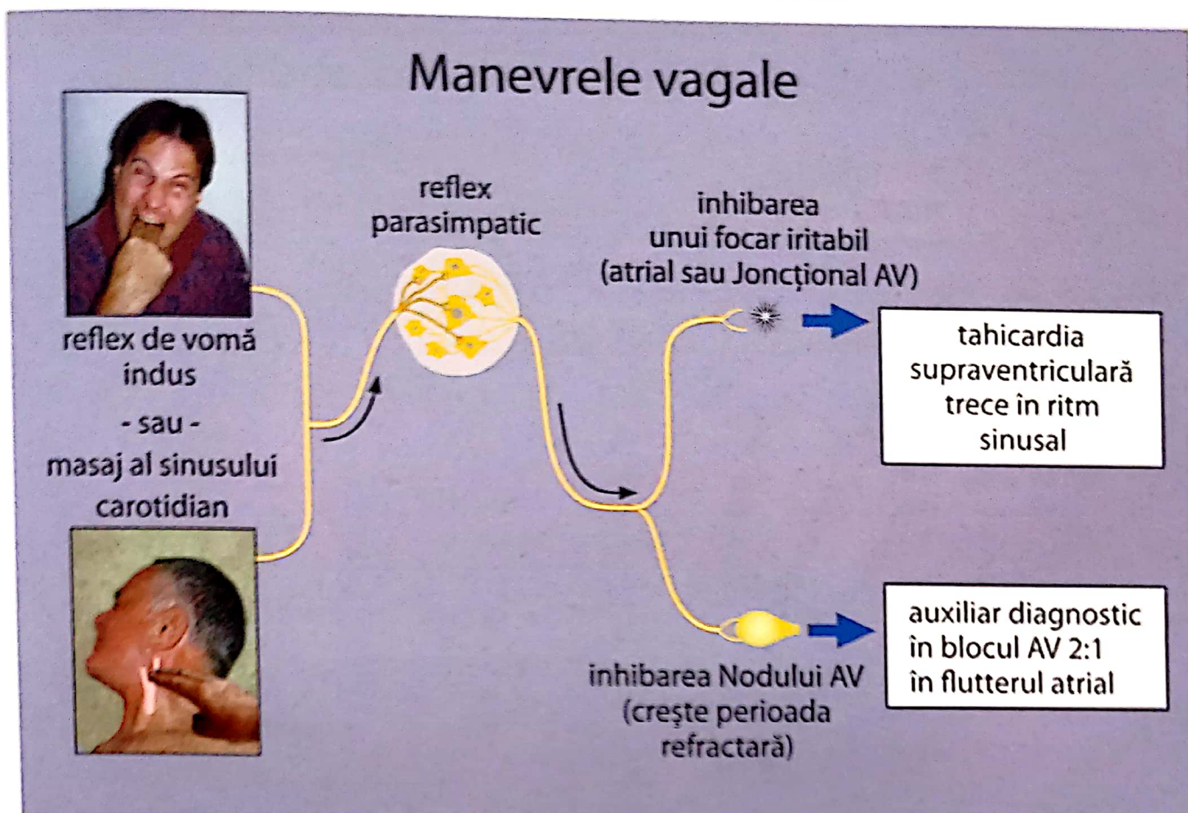
Durerea intensă şi/sau vederea propriului sânge iniţiază adesea activitate parasimpatică reflexă care produce încetinirea descărcărilor Nodului SA, cunoscută sub denumirea de ___________cardie. bradi

Acelaşi răspuns parasimpatic reflex dilată arterele sistemice, producând hipotensiune, adică scăderea __________ arteriale. tensiunii

Notă: O rană gravă, devastatoare, care produce durere intensă / conştientizarea hemoragiei, poate să inducă un răspuns parasimpatic care scade dramatic tensiunea arterială şi încetineşte inima. Acest reflex protector („de cruțare") reduce efectiv aprovizionarea cu sânge a creierului, până la sincopă.

Notă: Poate că ați întâlnit pacienți (hipersensibili) care îşi pierd cunoştința la vederea propriului sânge, la recoltarea de analize de laborator sau dacă sunt expuşi unei dureri minime. Fiți înțelegători: organismul lor nu face decât să răspundă unui reflex parasimpatic normal.

* Aceasta şi alte tipuri de sincope mediate vagal sunt denumite uneori „*sincope vaso-vagale*".
NT: În lb. engleză sincopă se pronunță "SINK-oh-pee"
(cu accentul pe prima silabă şi cu i la sfârşit).



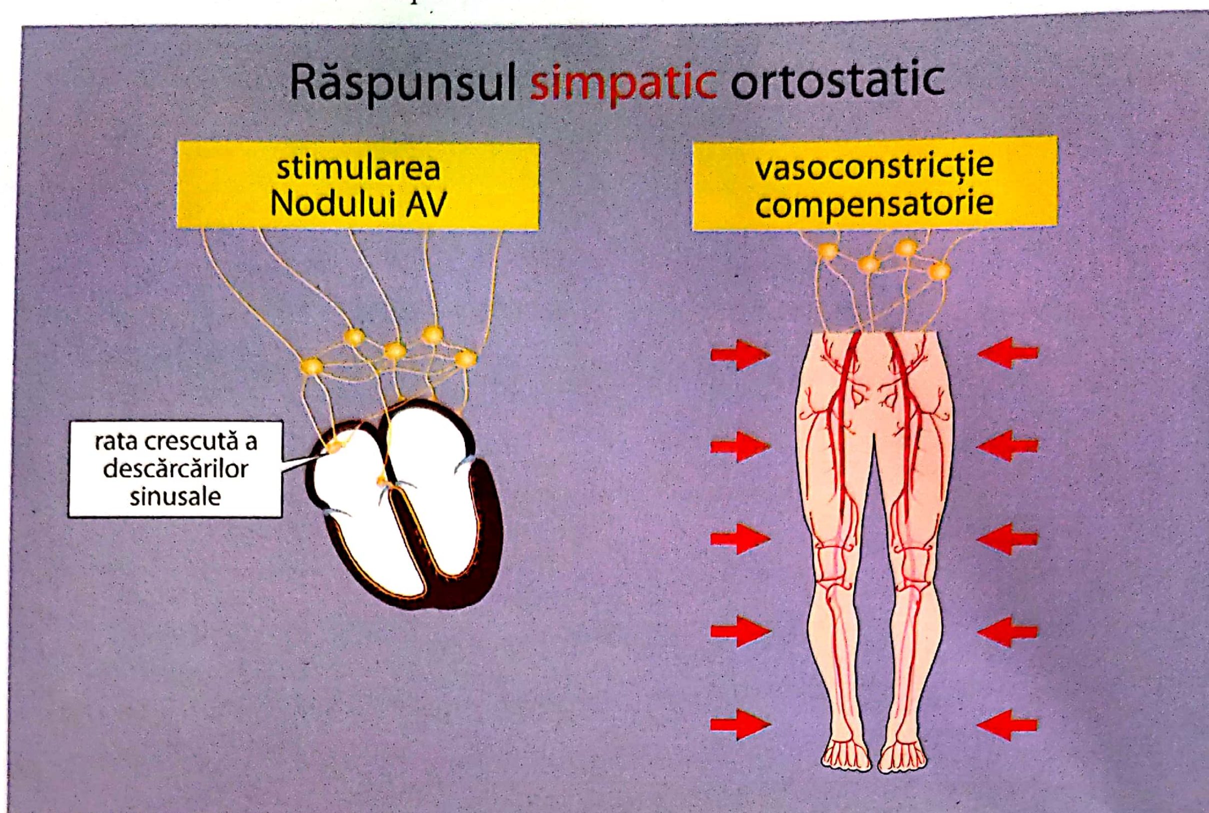
Senzorii cardiovasculari furnizează inputuri („aferente") pentru reflexele parasimpatice care contrabalansează efectele simpatice. **Manevrele vagale** se pot folosi pentru a produce răspuns parasimpatic reflex, în scopuri atât diagnostice cât și terapeutice.

Stimularea gastrointestinală (de ex., reflexul de vomă) se poate folosi pentru a produce un ___________ parasimpatic. — răspuns

Masajul sinusului carotidian se poate utiliza la pacienți atent selecționați*, pentru a induce un răspuns ___________. — parasimpatic

Notă: Răspunsul parasimpatic indus poate fi utilizat în scop terapeutic, pentru a deprima un focar iritabil atrial sau din Joncțiunea AV. Răspunsul parasimpatic indus se poate folosi în scop diagnostic, pentru a încetini temporar conducerea Nodului AV sau pentru a face Nodul AV mai refractar la depolarizare (vezi paginile 160 și 183).

* La unii pacienți, folosirea nejudicioasă a masajului sinusului carotidian poate să desprindă fragmente de placă ateromatoasă și să trimită la creier emboli ai acesteia (atenție!). Utilizarea procedurilor diagnostice care pot produce accidente vasculare cerebrale iatrogene trebuie făcută cu discernământ, pentru că accidentele vasculare pot să invalideze pacientul și să incite avocații la o frenezie de hrănire a propriei persoane.



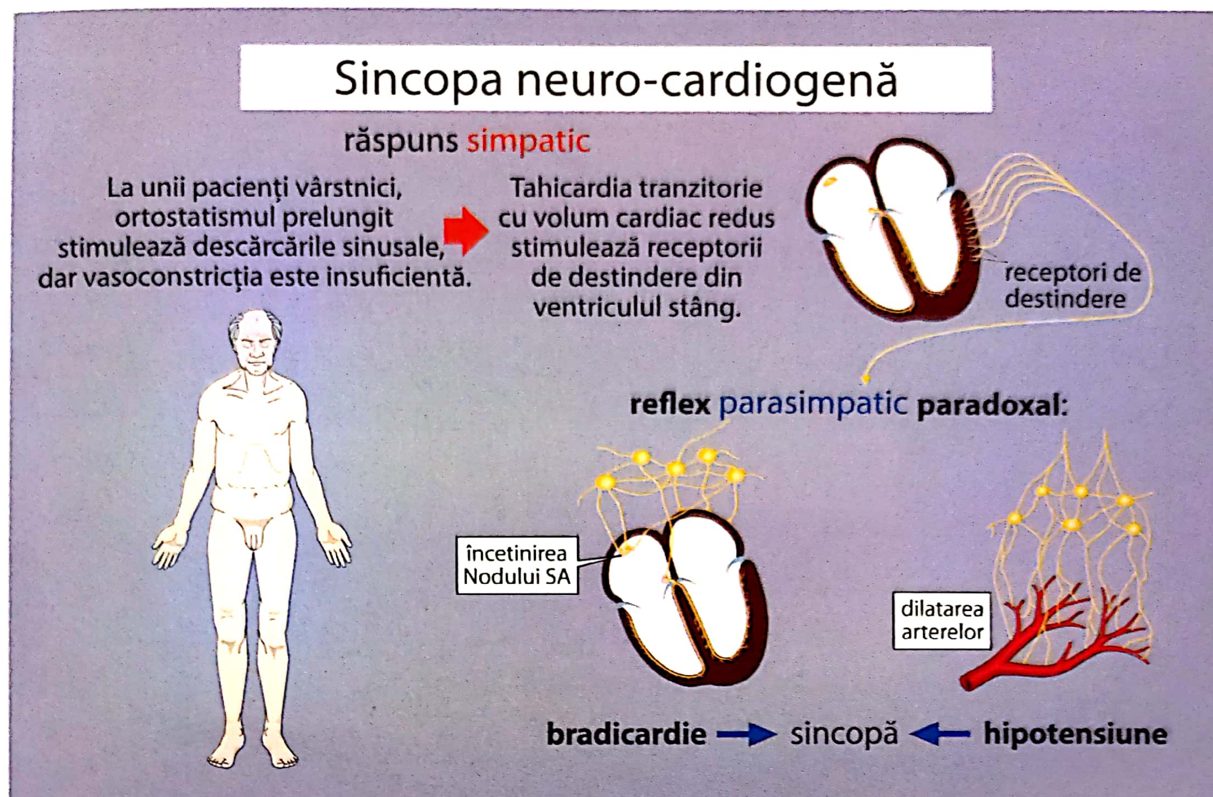
S-ar părea că, atunci când ne ridicăm în picioare, sângele ar trebui să se adune în extremitățile inferioare, sub acțiunea gravitației. Ridicarea în picioare produce însă un răspuns *simpatic* de constricție a arterelor periferice, care previne acumularea distală a sângelui şi stimulează descărcările sinusale.

Notă: Organismul posedă receptori „de presiune“*, care sesizează tensiunea arterială scăzută, în special la trecerea în ortostatism. Receptorii de presiune declanşează un reflex simpatic care duce la constricția arterelor periferice şi creşte puțin rata inimii, protejând astfel fluxul sanguin către creier.

Funcționarea necorespunzătoare a răspunsului simpatic normal față de trecerea la ortostatism poate să diminueze fluxul sanguin cerebral, producând __________. sincopă

Hipotensiunea ortostatică este scăderea abruptă a tensiunii arteriale, produsă de insuficiența mecanismelor simpatice compensatorii la trecerea în __________. ortostatism

* Atenţie! Aceşti „receptori“ sunt senzori cardiovasculari denumiţi *baroreceptori*, pe care organismul îi foloseşte pentru a sesiza modificările tensiunii arteriale. Vă rog să nu-i confundaţi cu receptorii de pe membrana celulară care sunt activaţi de NA sau de ACh.



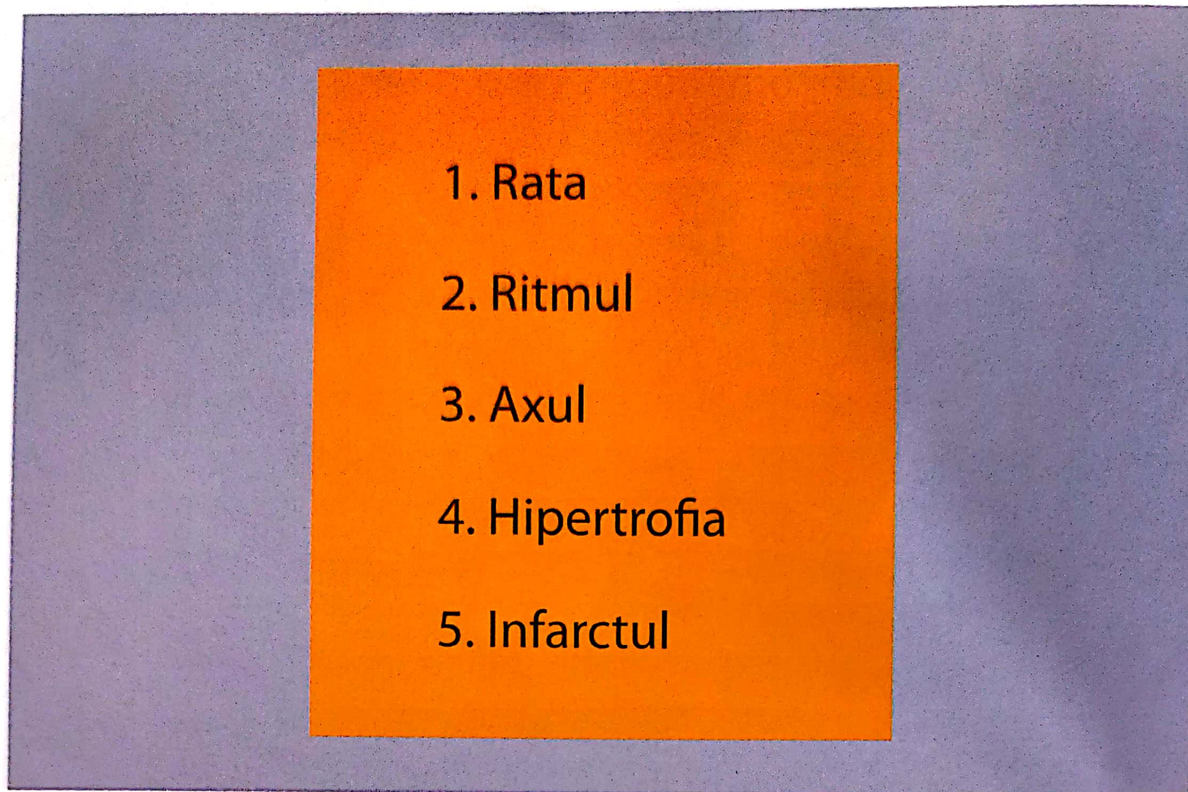
Ortostatismul produce răspuns simpatic vasoconstrictor, pentru menținerea circulației adecvate. În ortostatismul prelungit, la *unele* persoane vârstnice mecanimul compensatoriu poate deveni insuficient, declanşând răspuns parasimpatic *paradoxal* care produce sincopă.

Notă: Acumularea sângelui în extremitățile inferioare ca urmare a ortostatismului prelungit este compensată, în mod normal, de creşterea simpatică reflexă a tensiunii arteriale şi a ratei inimii. Cu toate acestea, la unii pacienți vârstnici, descărcările sinusale se accelerează, dar vasoconstricția periferică este inadecvată. În acest fel, ventriculii umpluți parțial se contractă viguros, stimulând *mecanoreceptorii* parasimpatici din ventriculul stâng. Acest lucru declanşează un reflex parasimpatic nedorit, care încetineşte descărcările Nodului SA şi scade tensiunea arterială; în consecință, fluxul de sânge către creier se reduce, producându-se sincopa. Aceasta este **sincopa neuro-cardiogenă.**

Sincopa neuro-cardiogenă, care constituie un răspuns parasimpatic (paradoxal) față de ortostatismul prelungit, produce vasodilatație şi încetinirea pulsului, având ca rezultat pierderea ____________. cunoştinţei

În circumstanțe controlate, testul ridicării capului (*HUT, Head Up Tilt**) confirmă diagnosticul de ____________ neuro-cardiogenă. sincopă

* NT: Constă din înclinarea la diferite unghiuri, conform unui protocol, a unei mese pe care stă culcat pacientul, astfel încât capul să fie din ce în ce mai sus decât picioarele. Se consemnează pulsul, TA, unele simptome.



Cunoaşterea principiilor de bază prezentate până acum şi înțelegerea sistemului nervos autonom asigură competența în cele cinci domenii generale de mai sus ale interpretării de rutină a EKG.

Interpretarea corepunzătoare a __________ necesită luarea în considerare a Ratei, Ritmului, Axului, Hipertrofiei şi Infarctului. Toate acestea sunt de importanță egală. EKG

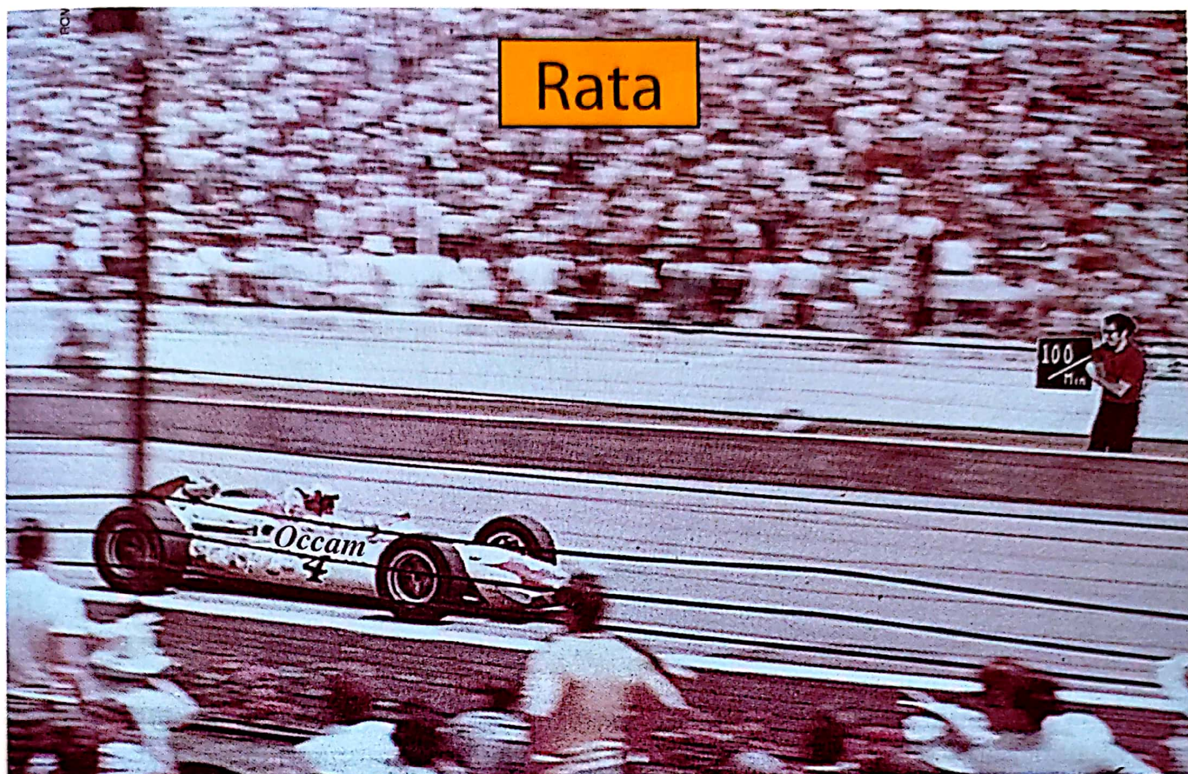
Notă: Folosiți un moment pentru a vă uita la pagina 334, ca să vedeți metodologia simplă care va deveni obişnuință (rutină) pentru dumneavoastră.

Înainte de a începe fiecare capitol, aruncați o privire asupra sumarului său (paginile 335-346). După aceasta, pe măsură ce veți avansa în parcurgerea capitolului, în minte vi se vor strecura mici „Aha!-uri" ale recunoaşterii unor noțiuni şi veți aprecia modul în care fiecare concept este atent întrețesut în această metodologie simplificată. **Înțelegerea** dumneavoastră va apărea cu repeziciune; ea este fundamentul pe care se va clădi **cunoaşterea** permanentă.

Gata? Să trecem la lucru!

Capitolul 4: Rata

Înainte de a începe, uitați-vă la sumarul acestui capitol, de la paginile 334 şi 335.



Atunci când citiți un traseu EKG, primul lucru pe care trebuie să îl luați în considerare este rata.

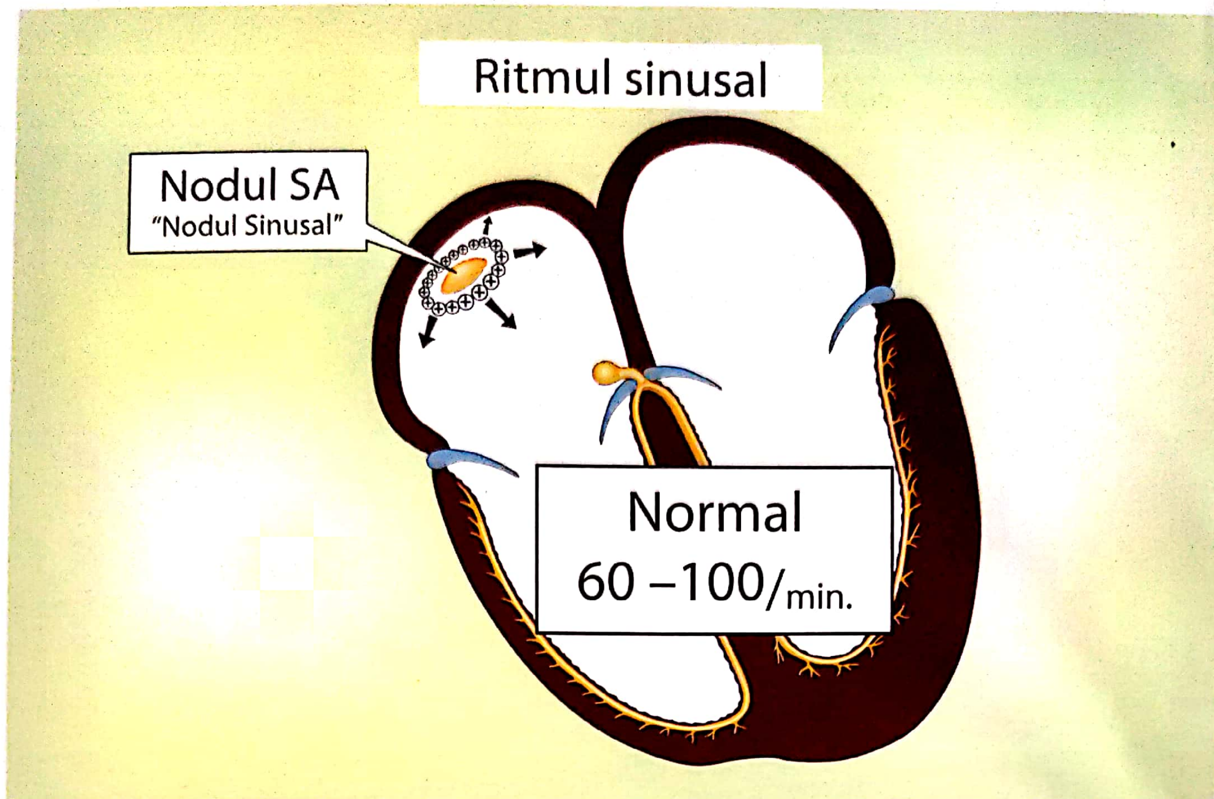
Notă: Panoul de afişaj din imagine nu îl informează pe pilot* despre rata [viteza] maşinii sale de curse. Persoana care arată panoul este un medic care a monitorizat EKG-ul transmis telemetric al pilotului. Panoul îi vorbeşte pilotului despre rata curentă a cordului său (pare să fie puțin cam agitat!).

Atunci când examinați un traseu EKG, trebuie să determinați mai întâi ___________. rata

Rata se citeşte în cicluri pe ___________. minut

Să examinăm acum de unde şi cum ia naştere rata cardiacă normală...
[NT: Rata cardiacă = numărul de cicluri cardiace pe unitatea de timp (minut)].

* Cu sinceră dedicație lui Billy Occam, de mult decedat, care a făcut din simplicitate o virtute a ştiinței. NT: aluzie la „briciul lui Occama", abordarea ştiințifică ce constă în reducerea la esențial – legea parcimoniei premizelor logice.



Nodul SA (Nodul Sinusal), pacemakerul inimii şi centrul dominant al automatismului cardiac, generează **Ritmul Sinusal**. Nodul SA stimulează inima în domeniul normal al ratei cardiace, între 60 şi 100/minut.

Pacemakerul normal al inimii, ___________, generează o serie continuă de stimuli de ritm regulați (acesta este „**automatismul**“).

Nodul SA

Nodul Sinusal este localizat în peretele supero-posterior al ___________ drept. Nodul Sinusal emite o serie regulată de stimuli de ritmare (pacemaking) (stimuli de depolarizare).

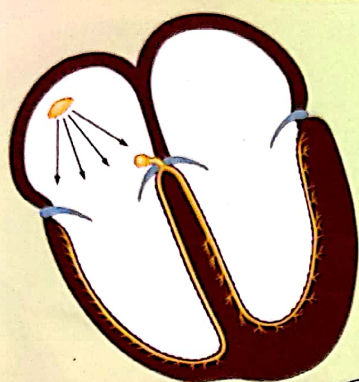
atriului

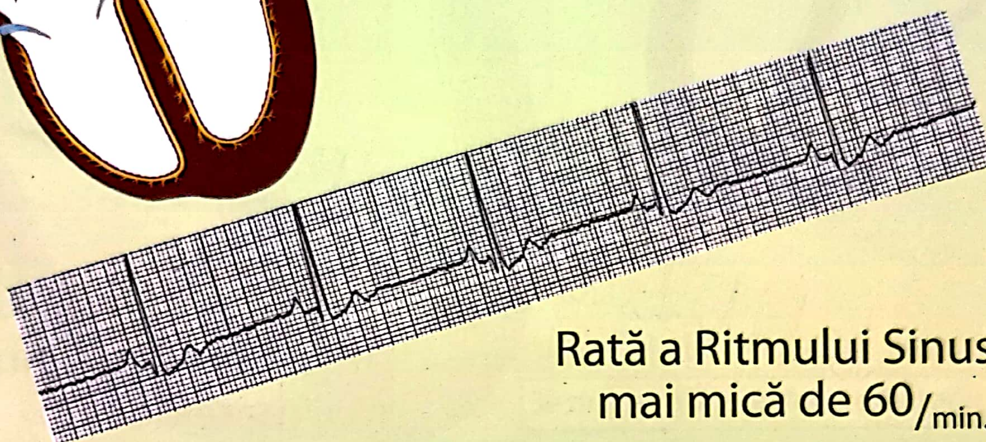
Notă: Nodul Sinusal (Nodul SA) este centrul de automatism dominant al inimii, iar ritmul normal, regulat, pe care îl generează se numeşte Ritm Sinusal.

În repaos, Ritmul Sinusal menține o rată de 60 până la ___________ bătăi pe minut, acesta fiind domeniul normal al ratei ritmului.

100

Bradicardia Sinusală





Rată a Ritmului Sinusal mai mică de 60/min.

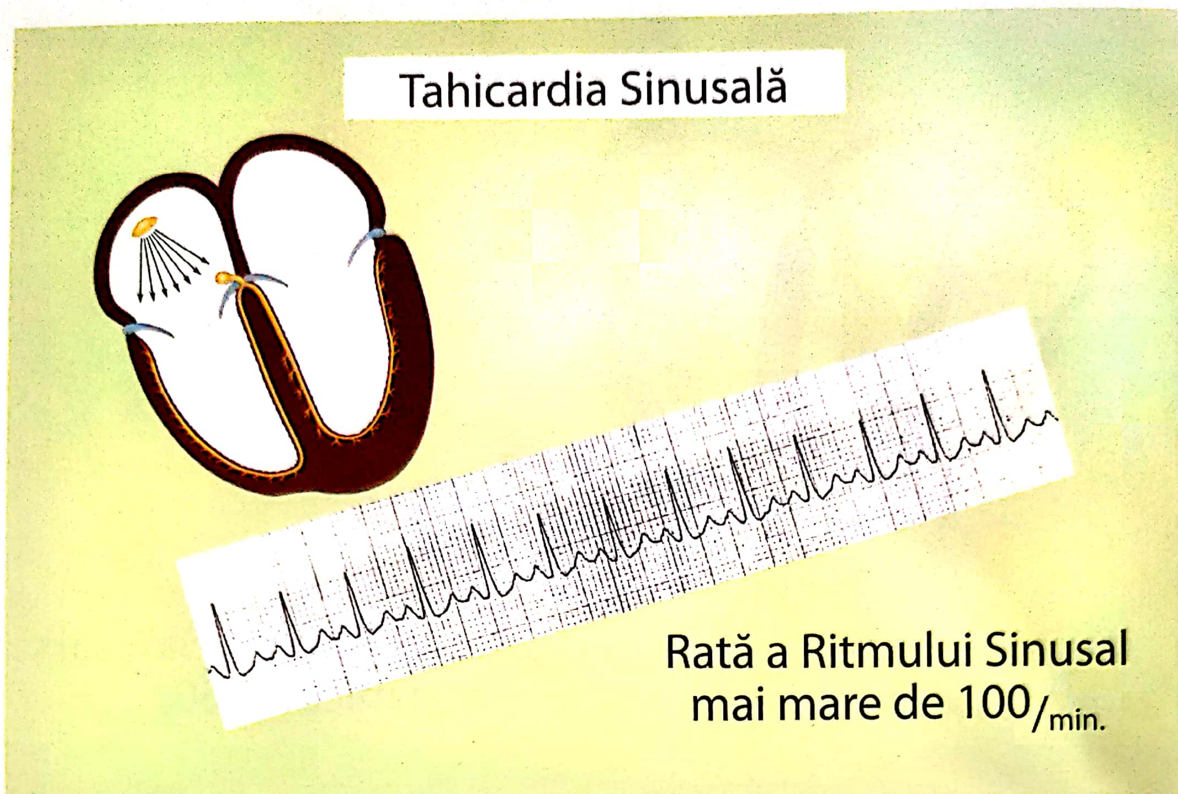
Dacă Nodul Sinusal (Nodul SA) stimulează inima la o rată mai lentă decât 60/minut, avem **Bradicardie Sinusală**.

Notă: „Bradi" = lent; „cardia" = cord.

Ritmul cu originea în pacemakerul normal al inimii, Nodul SA, şi a cărui rată este mai lentă de 60 pe minut se numeşte ____________ Sinusală. — Bradicardie

Notă: Bradicardia Sinusală apare cel mai des în urma excesului parasimpatic, aşa cum constatăm la atleţii antrenaţi, în stare de repaos. Uneori, rata cardiacă extrem de lentă poate să reducă fluxul sanguin îndreptat către creier, producând pierderea cunoştinţei (**sincopa**). Vezi paginile 60 şi 63.

Bradicardia Sinusală este prezentă dacă Nodul SA produce o rată a inimii mai mică de o bătaie pe ____________. — secundă (atenţie!)



Dacă Nodul Sinusal (Nodul SA) stimulează inima la o rată mai rapidă decât 100/minut, avem **Tahicardie Sinusală**.

Notă: „Tahi" = repede; „cardia" = cord.

Ritmul produs de Nodul SA (Nodul Sinusal) se numeşte Tahicardie Sinusală dacă rata sa este mai mare de __________ de bătăi pe minut.

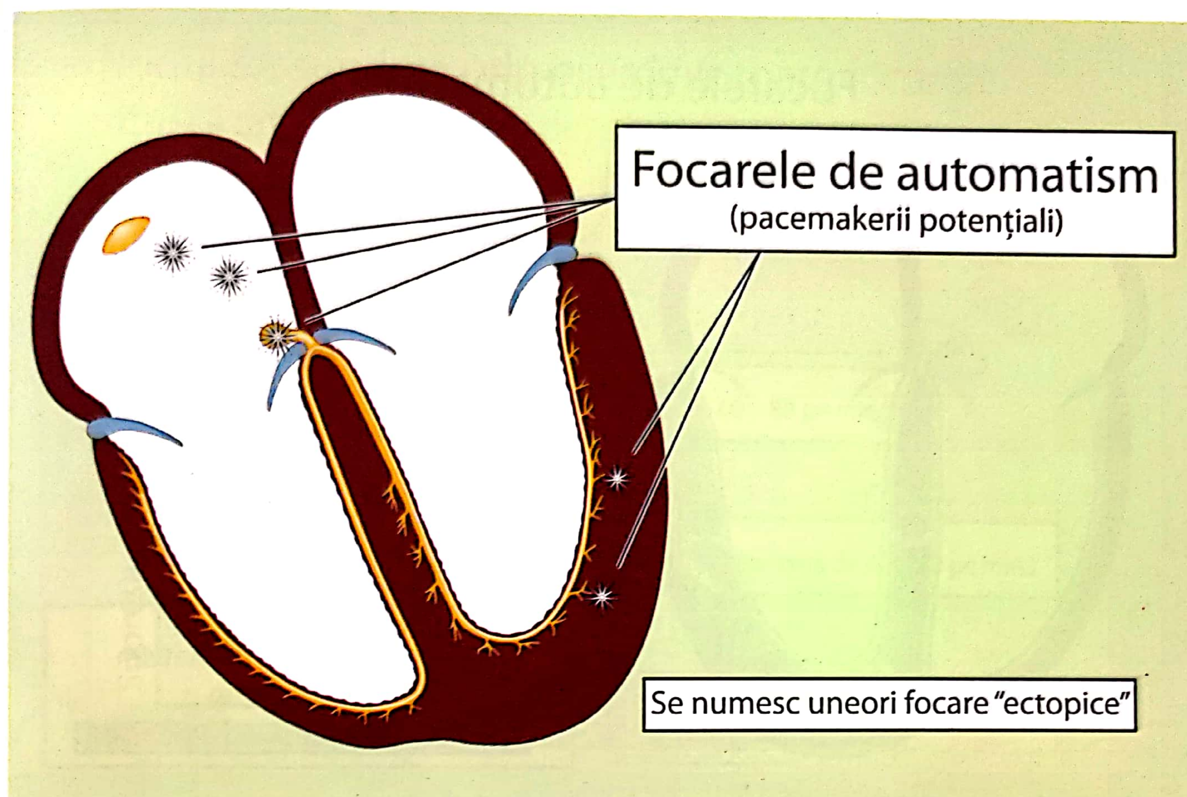
100

Exercițiul (efortul fizic) produce stimularea simpatică a Nodului SA; aceasta este cauza cea mai frecventă a __________ Sinusale.

Tahicardiei

Notă: În inimă există zone focale de automatism, cunoscute ca **focare de automatism**.* Aceste focare sunt pacemakeri potențiali, care sunt capabili de pacing în situații de urgență. În circumstanțe normale, aceste focare sunt silențioase din punct de vedere electric (acesta este motivul pentru care sunt denumite „pacemakeri potențiali").

* „*Focare de automatism*" se referă la mai mult de un singur „*focar de automatism*"; în realitate, atunci când „focare" se foloseşte singur, subînțelegem „*focare de automatism*". În lb. engleză, „foci" (focare) se pronunță FOE-sigh.



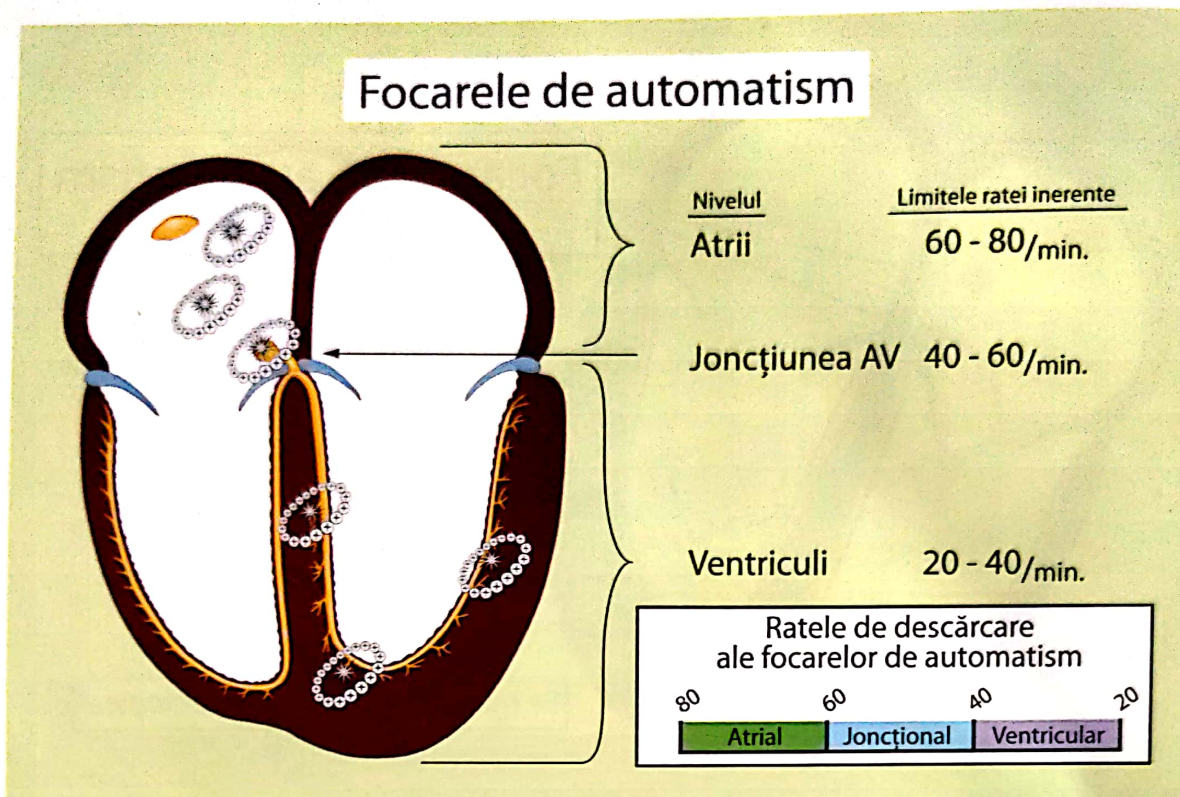
Dacă descărcarea normală a Nodului SA eşuează, alţi pacemakeri potenţiali, cunoscuţi ca *focare de automatism* (denumite şi focare „*ectopice*"), au capacitatea de a conduce [antrena] inima (la propria lor **rată inerentă**). Aceste focare se găsesc în atrii, ventricule şi în Joncţiunea AV.

Dacă Nodul SA încetează să mai funcţioneze, unul din pacemakerii potenţiali, cunoscut ca *focar de automatism*, îşi va asuma activitatea de pacemaking cu ____________ sa inerentă (numai unul din focare preia responsabilitatea pacingului). rata

Atriile au ____________ de automatism ale unor pacemakeri potenţiali care se găsesc în sistemul de conducere atrial (vezi pagina 101) şi se numesc *focare de automatism atriale*. focare

Notă: Extremitatea proximală a Nodului AV nu are focare de automatism, dar regiunile mijlocie şi distală ale Nodului AV, zonă denumită *Joncţiunea AV*, posedă focare de automatism, care se numesc *focare de automatism Joncţionale*.

Fibrele Purkinje posedă focare de automatism, astfel că în Fasciculul His şi în Ramurile Fasciculului şi subdiviziunile lor există astfel de focare de ____________ potenţiali; aceste focare se numesc *focare de automatism ventriculare*. pacemakeri

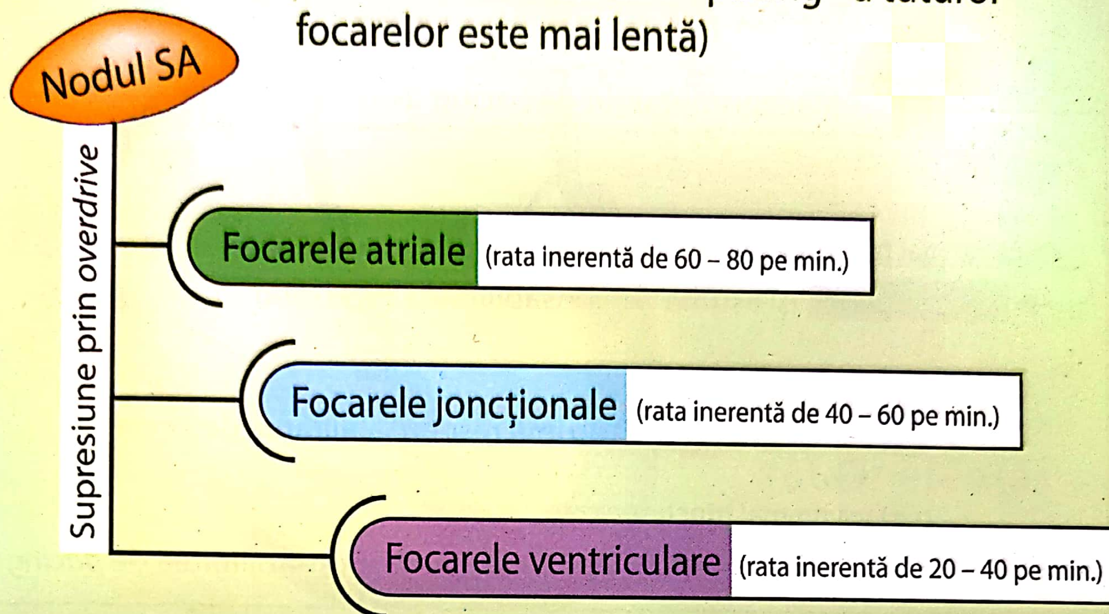


Focarele de automatism de la fiecare „nivel" (atriile, Joncţiunea AV şi ventriculii) au limite generale ale ratei de descărcare (pacing). Deşi toate focarele de la un nivel dat se descarcă în limitele ratei generale, fiecare focar de descărcare individual are propria sa *rată inerentă* exactă cu care se descarcă.

Fiecare focar de automatism din atrii are o rată inerentă specifică cu care se descarcă, dar rata inerentă se situează în limitele generale de la ____________ la 80 pe minut. 60

Focarele de automatism ale Joncţiunii AV se descarcă în limitele de la ____________ la 60 pe minut dar, luate în parte, fiecare din focarele joncţionale se descarcă la rata sa inerentă individuală. 40

Focarele de automatism ventriculare se descarcă în limitele de la ____________ la 40 pe minut, dar fiecare focar ventricular specific se descarcă la o rată inerentă specifică. 20



Automatismul rapid (activitatea de pacemaking rapidă) suprimă automatismul (activitatea de pacemaking) mai lentă – aceasta este **supresiunea prin ritm mai ridicat (overdrive-supression)**, o caracteristică fundamentală foarte importantă a tuturor centrilor de automatism.

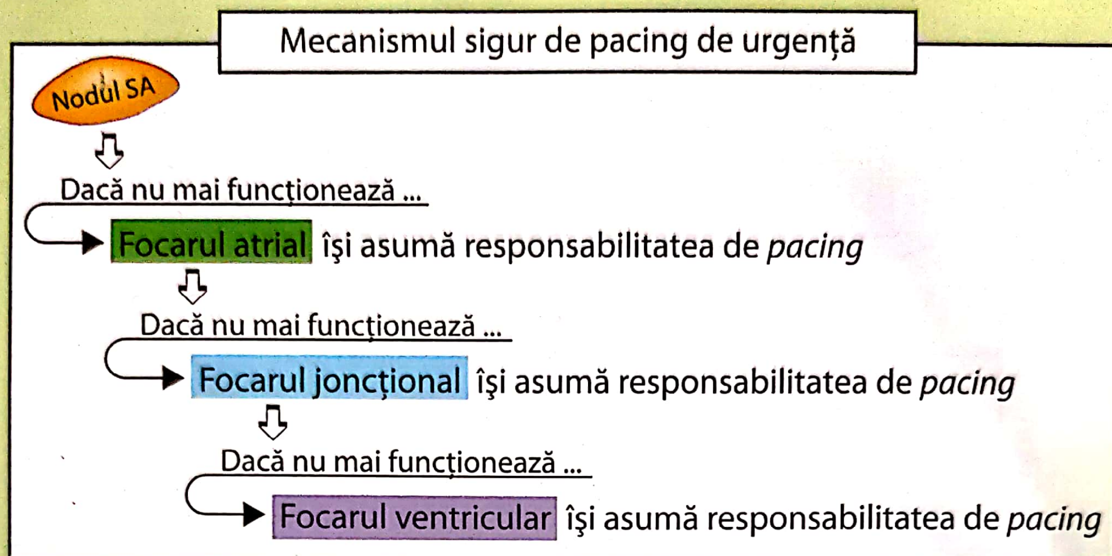
Notă: Supresiunea prin ritm (mai) rapid caracterizează toți centrii de automatism (inclusiv Nodul SA şi toate focarele de automatism). Într-o formulare concisă: orice centru de automatism va *suprima* (*opri*) prin *overdrive** toți ceilalți centri care au rată intrinsecă de pacemaking mai lentă.

Nodul SA suprimă prin *overdrive* activitatea de pacemaking (mai lentă) a tuturor ___________ de automatism de mai jos de acesta (inferioare); acest fapt oferă Nodului SA privilegiul de a nu trebui să intre în competiție cu activitatea de pacemaking mai lentă a focarelor de automatism inferioare. — focarelor

De fapt, odată ce un focar de automatism începe să descarce activ, el va ___________ prin overdrive toate focarele inferioare (mai lente), incluzând şi focarele mai lente de la acelaşi nivel... — suprima

...eliminând orice concurență. Bine gândit!

* Atunci când se foloseşte în limba engleză ca verb, "*overdrive-supress*" se scrie cu liniuță... aşa spune editorul meu.



Supresiunea prin *overdrive* este mecanismul de siguranță al stimulării cardiace (pacingului), oferind trei niveluri de rezervă distincte ale stimulării, prin utilizarea focarelor de automatism din atrii, ventricule și Joncțiunea AV.

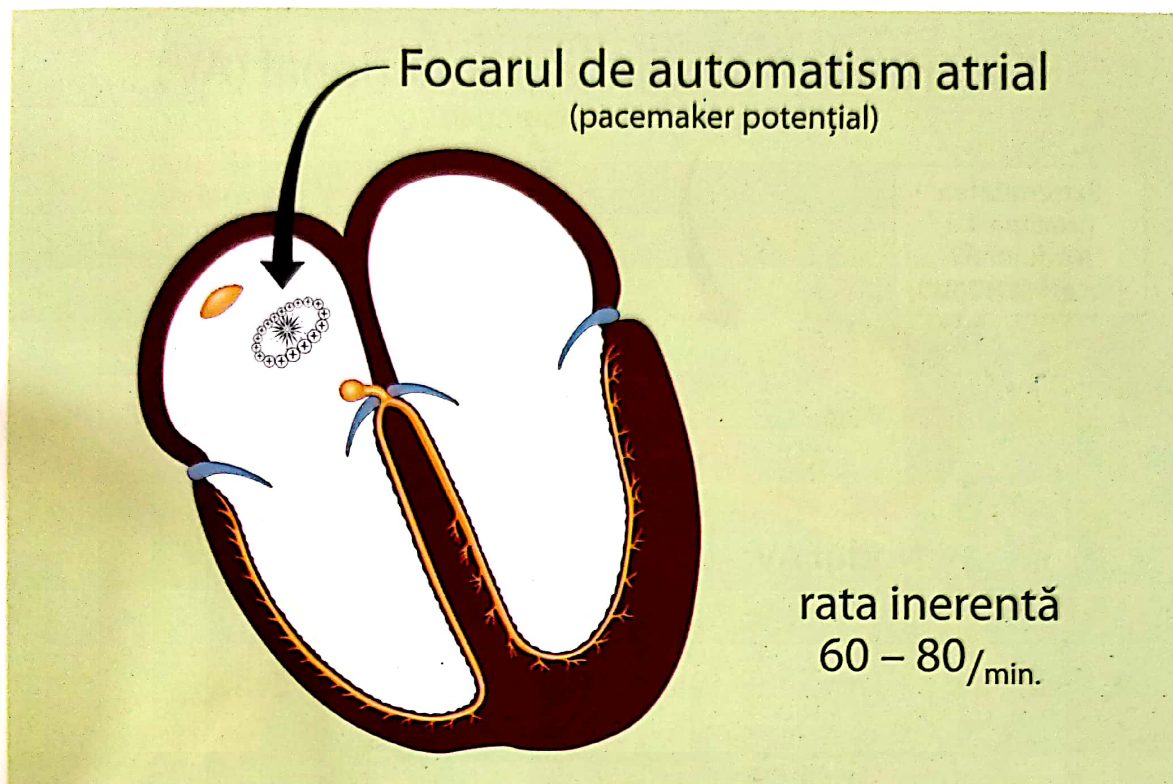
Notă: Un focar de automatism care se descarcă automat la rata sa inerentă supresează prin *overdrive* toate focarele mai lente, inclusiv focarele mai lente de la propriul său nivel.

Dacă descărcările normale la rata inerentă ale Nodului SA încetează (defectarea pacemakerului), intră în funcțiune un pacemaker de susținere (cu alte cuvinte, un focar de automatism de la un nivel inferior) – care nu mai este suprimat prin *overdrive* – pentru a stimula la propria sa rată intrinsecă; și, de factură avantajoasă, acesta inhibă prin *overdrive* activitatea potențială de stimulare de la toate nivelurile __________ față de el. inferioare

Prin urmare, focarul de automatism nu apare pentru a funcționa ca pacemaker decât atunci când nu mai este suprimat prin __________. *overdrive*
De exemplu, dacă Nodul SA încetează să mai funcționeze...

...în locul său apare și începe să stimuleze un focar de la un nivel inferior – care nu mai este suprimat prin *overdrive* de stimulii de pacing obișnuiți de la nivel superior. *Foarte* bine gândit!

Să parcurgem încă o dată toate acestea, fără grabă.

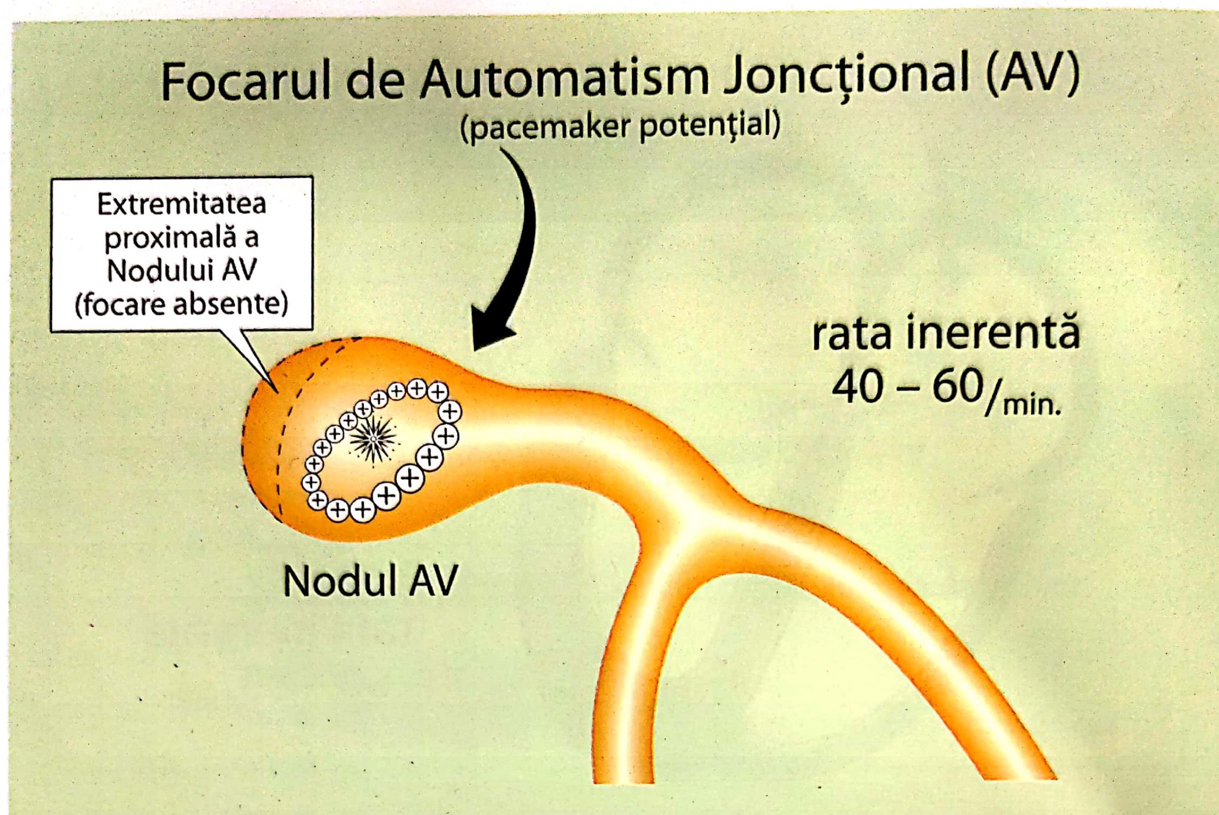


Atriile posedă focare de automatism cu potențial de pacemakeri; dacă pacemakingul normal încetează, fiecare focar de acest fel poate să își asume responsabilitatea de pacemaker independent în domeniul propriei sale rate inerente, care este 60-80 pe minut.

Dacă Nodul SA încetează să se mai descarce, un focar de automatism atrial poate să își asume responsabilitatea de pacemaking activ la rata sa inerentă de aproximativ 60 până la ____________ pe minut (apropiată de rata normală a Nodului sinusal). 80

Dacă Nodul SA își încetează activitatea, un ____________ atrial de automatism (din cadrul sistemului de conducere atrial) poate atunci să își asume responsabilitatea de descărcare (pacing) activă, pentru a deveni *pacemaker dominant*. (Ultima frază de pe această pagină explică pacemakerul „dominant“). focar

În acest fel, dacă pacingul din partea Nodului SA lipsește, un focar atrial de automatism poate să se constituie într-un pacemaker activ de siguranță (*backup*), care devine *pacemakerul dominant* prin supresiunea prin *overdrive* a focarelor de la toate nivelurile inferioare, dat fiind că aceste focare au rate ____________ mai lente. inerente



Joncţiunea AV posedă focare de automatism (pacemakeri potenţiali); unul dintre aceste focare poate să înceapă să stimuleze activ inima, la rata lui intrinsecă de 40-60 pe minut, dacă stimulii obişnuiţi care progresează în jos dinspre atrii sunt <u>absenţi</u>.

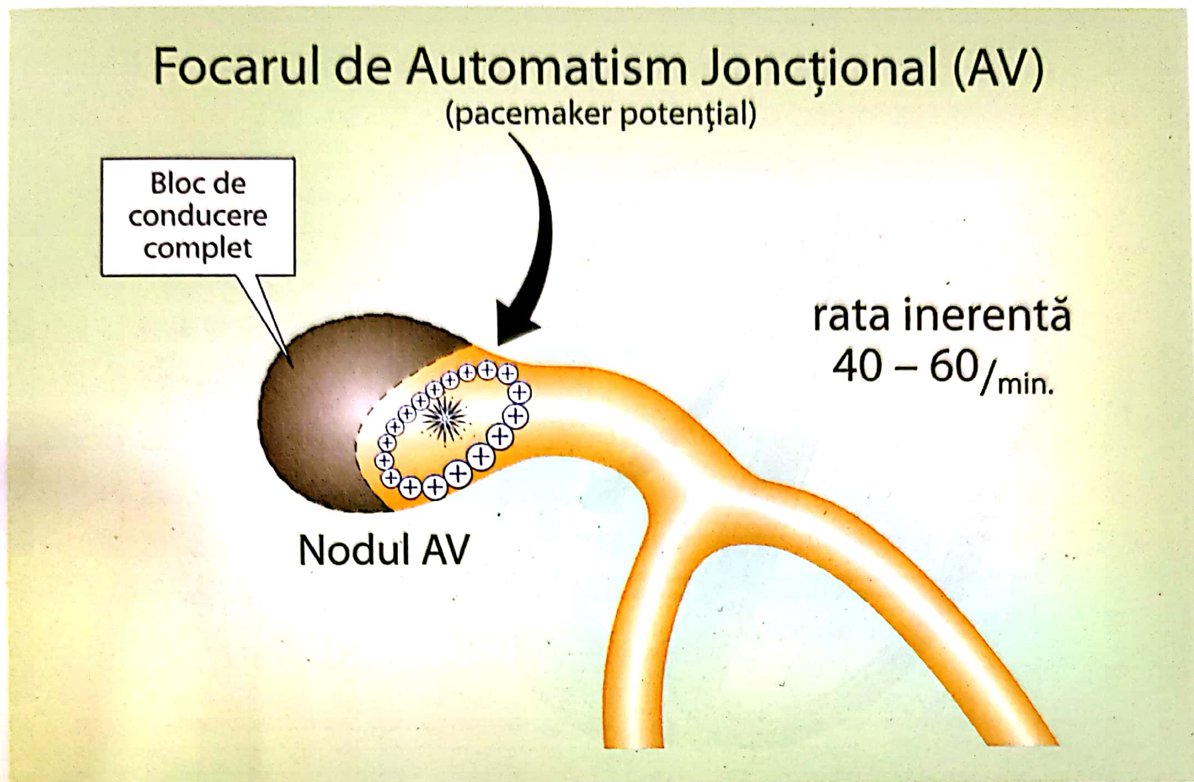
Notă: Joncţiunea AV este acea porţiune a Nodului AV care deţine focare de automatism. Extremitatea proximală a Nodului AV nu are focare. Joncţiunea AV are focare de automatism denumite "*focare Joncţionale*".

Un focar de automatism din Joncţiunea AV începe descărcările active de rezervă numai în absenţa stimulilor de pacing care coboară din atrii. Atunci, nemaifiind suprimat prin *overdrive*, focarul respectiv începe să stimuleze activ, la ____________ sa intrinsecă de 40 până la 60 pe minut, rata
şi suprimă prin *overdrive* toate focarele de automatism inferioare (mai lente), devenind pacemakerul dominant.

Un focar joncţional care se descarcă activ la rata sa intrinsecă (____________ până la 60 pe minut) produce ritm *idiojoncţional**). 40

Notă: Un focar Joncţional (cu alte cuvinte, un focar de automatism din Joncţiunea AV) devine pacemaker activ dacă nu mai este suprimat prin *overdrive* de stimulii de pacing obişnuiţi veniţi din sus. Acest lucru poate avea loc dacă Nodul SA şi toate focarele atriale nu mai funcţionează. Staţi puţin, totuşi! Mai este şi altceva care poate să împiedice un focar joncţional să fie depolarizat de stimulii de *pacing* obişnuiţi, veniţi de la nivelul superior. Treceţi la pagina următoare!

* Prefixul „idio" este de origine greacă, însemnând „propriu". De obicei, în limba engleză idiojoncţional se scrie fără liniuţă.



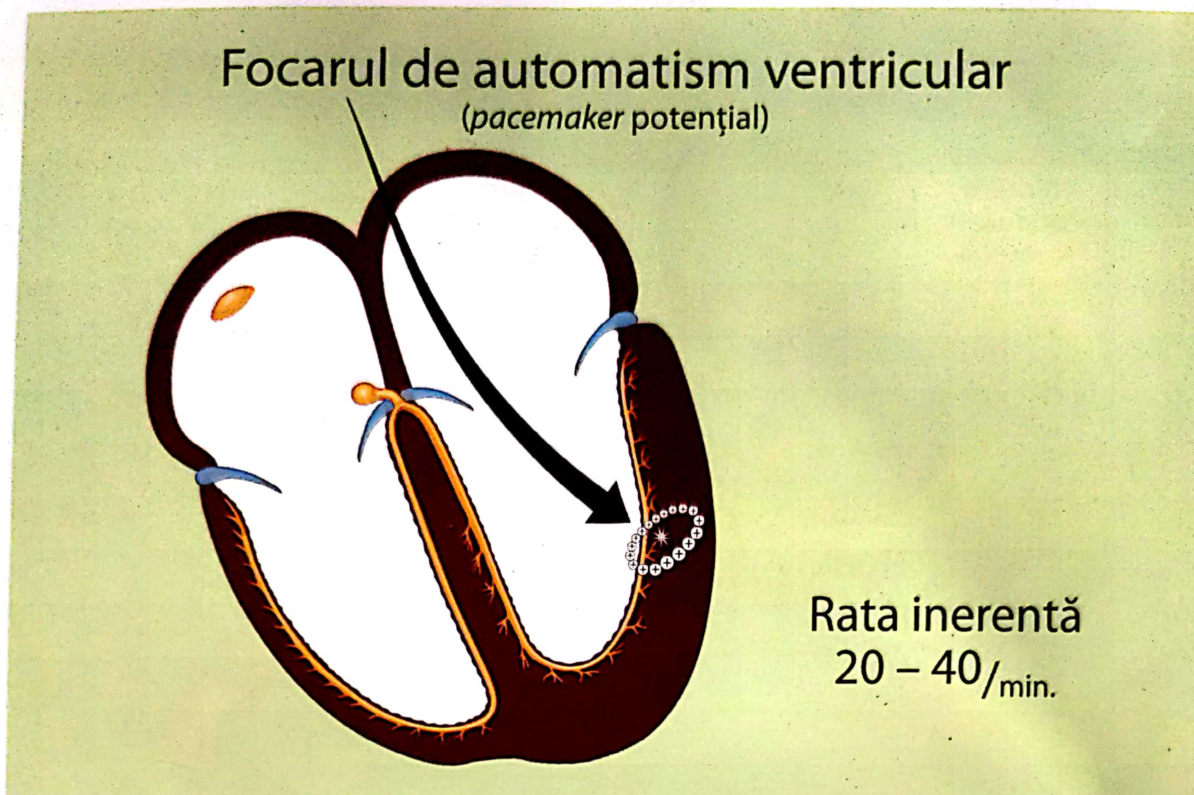
În prezența unui bloc de conducere complet în Nodul AV mai sus de Joncțiunea AV, la focarele de automatism din Joncțiunea AV nu vor mai ajunge stimulii de ritm obișnuiți veniți din sus.

Notă: Nu ați uitat că Nodul AV este singura legătură de conducere dintre atrii și sistemul ventricular de conducere, situat mai jos.

În condițiile unui bloc de conducere complet în Nodul AV, mai sus de Joncțiunea AV, un ____________ de automatism din Joncțiunea AV, care este situată imediat mai jos, nu mai primește stimuli de pacing din sus... focar

...astfel că, nemaifiind suprimat prin overdrive, focarul Joncțional va scăpa, devenind pacemakerul activ al ventriculilor. Iar acest focar Joncțional va stimula ventriculii cu propria sa rată intrinsecă de ________ – ________ pe minut și va supresa prin overdrive focarele ventriculare inferioare (mai lente). 40 – 60

Notă: Este posibil ca Joncțiunea AV (împreună cu toate focarele ei de automatism) să sufere un bloc complet. În acest caz, pentru a stimula ventriculii nu mai poate veni în ajutor decât un focar de automatism din fibrele Purkinje ale ventriculilor. Să vedem cum...



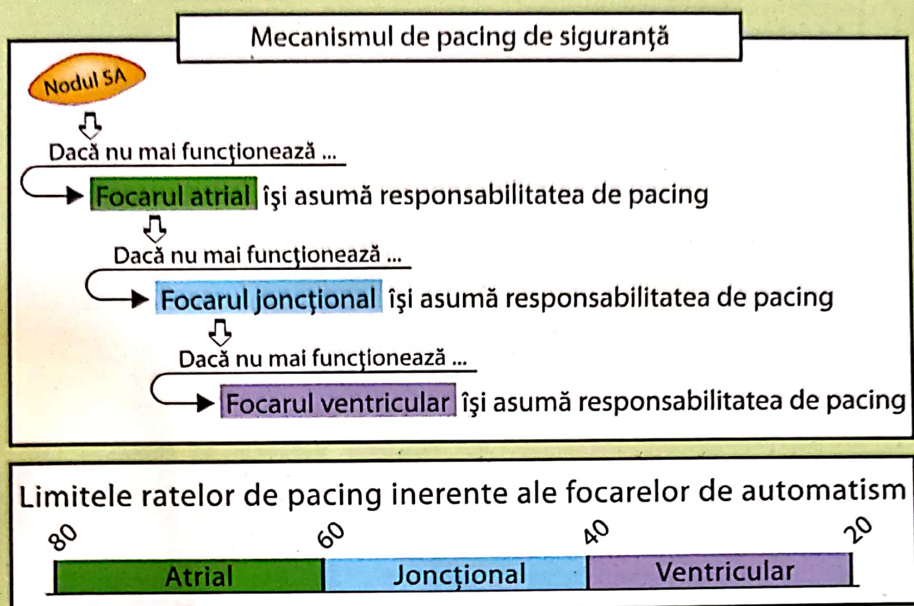
Ventriculii au focare de automatism (pacemakeri potențiali); oricare focar poate prelua stimularea în limitele ratei inerente, de 20 până la 40 pe minut, dacă supresiunea prin *overdrive* obişnuită (din sus) lipseşte.

Notă: *Focarele de automatism ventriculare* sunt alcătuite din fibre Purkinje specializate. Aceste focare de pacemaking se găsesc în Fasciculul His, în Ramurile Fasciculului şi în toate subdiviziunile lor, dat fiind că toate se compun din fibre Purkinje.

Fără supresiunea prin *overdrive* venită din sus, apare un focar de automatism ventricular, care preia activ stimularea în domeniul ratei sale intrinseci, de la ___________ la 40 pe minut. Acesta este ritmul *idio-ventricular**. 20

Notă: Focarul ventricular se constituie ca pacemaker ventricular activ *numai* dacă nu mai este suprimat prin *overdrive* de către stimulii obişnuiți, proveniți de la nivel superior. Acest lucru se produce:
• dacă toți centrii de *pacemaking* superiori nu mai funcționează, sau
• dacă există bloc complet al conducerii mai jos de Nodul AV (incluzând Joncțiunea AV), care împiedică propagarea la ventriculi a oricăror stimuli de *pacing* de mai sus (de la Nodul AV, de la un focar atrial sau de la un focar joncțional).

* Scris aici cu liniuță pentru a-i facilita recunoaşterea; în lb. Engleză, *idioventricular* nu se scrie cu liniuță.



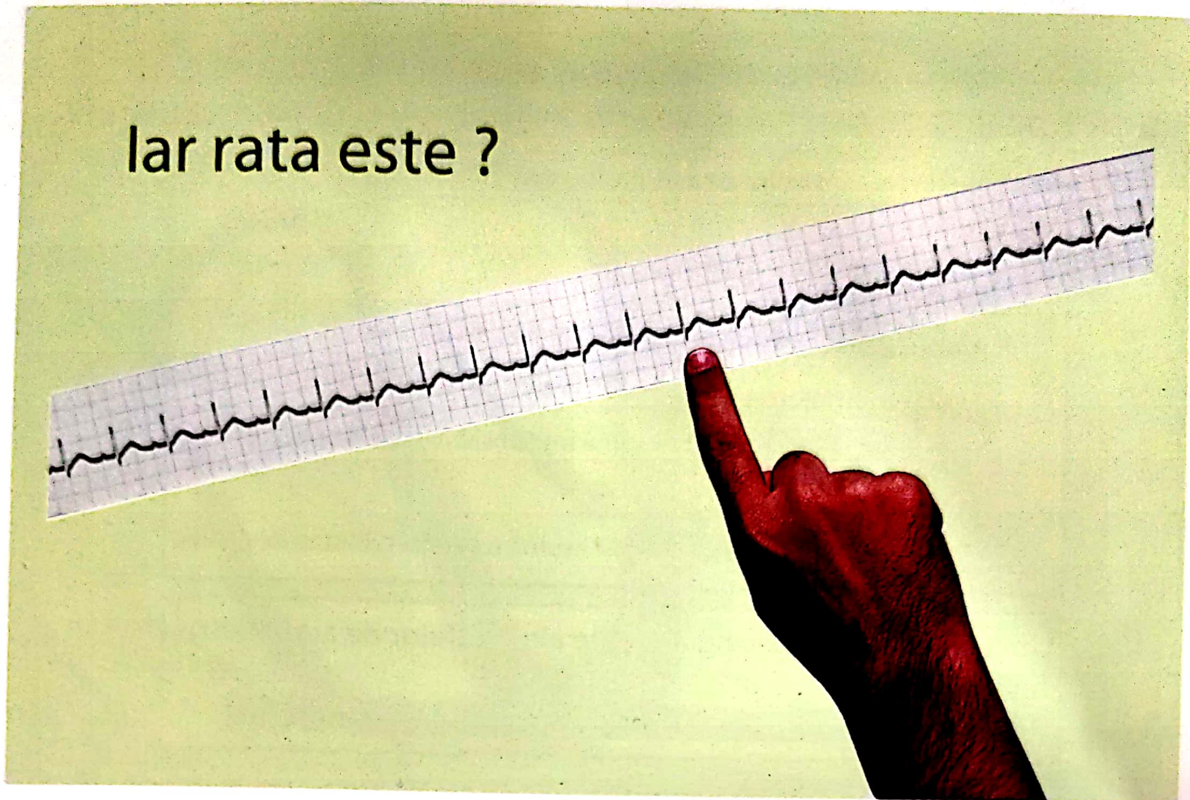
Dacă descărcările normale ale Nodului SA încetează, este disponibil un focar de automatism în atrii, în Joncțiunea AV sau chiar în ventriculi (în ordinea enumerării), care își asumă responsabilitatea de pacemaker la propria sa rată inerentă. Acest fapt furnizează trei niveluri de comandă de rezervă.

Dacă Nodul SA își încetează descărcările, un focar de automatism atrial se descarcă la propria sa rată inerentă de 60 până la 80 pe minut; dacă acest lucru nu este posibil, pacingul de rezervă din partea unui focar joncțional va prelua responsabilitatea de ________ activ, în limitele propriei sale rate inerente (ceva mai lente), de 40-60 pe minut. pacing

Ventriculii pot fi stimulați de un focar de automatism ventricular, în limitele ratei ____________ a acestuia, de 20 până la 40 pe minut, dacă focarul nu este depolarizat regulat de stimuli de pacing. Absența de la focarul ventricular a stimulilor de pacing corecți se poate datora nefuncționării tuturor centrilor de automatism superiori sau intervenției unui bloc de conducere complet, care împiedică conducerea la ventriculi a stimulilor de *pacing* (de deasupra). Ce Miracol al Naturii! inerente

Notă: Într-o urgență fiziologică sau patologică, un focar de automatism iritabil poate să se descarce brusc la rată rapidă. Această rată de urgență (150 până la 250 pe minut) este aproximativ aceeași pentru toate focarele, de la toate nivelurile.

Să încercăm acum ceva chiar foarte ușor...



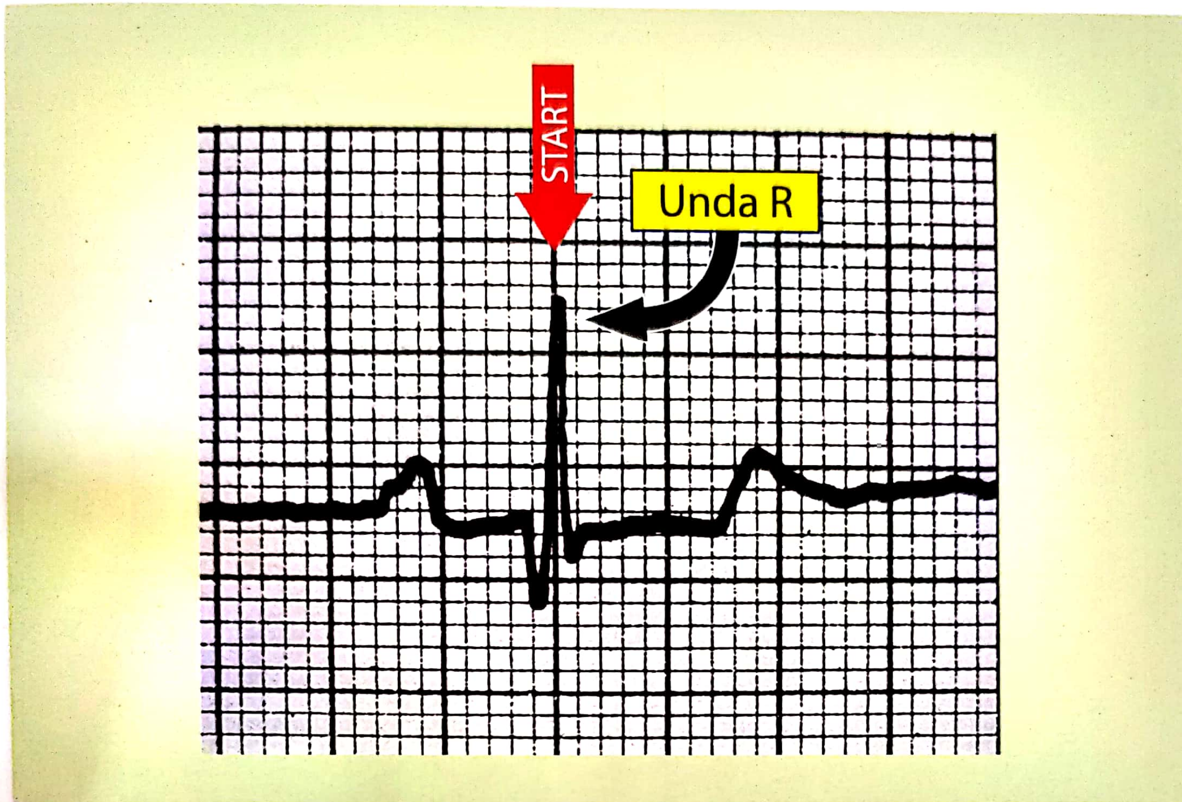
Obiectivul nostru principal este să determinăm rapid rata cardiacă.

După terminarea acestui capitol, veți putea să determinați ___________ cu repeziciune. rata

Pentru a ___________ rata nu sunt necesare dispozitive speciale, calculatoare, rigle sau calcule aritmetice incomode. determina

Notă: În situații de urgență probabil că nu veți putea să găsiți și, cu atât mai mult, să utilizați, un calculator (de mână); de asemenea, s-ar putea să nu dispuneți de prezența de spirit (sau de timpul) de a vă apuca de calcule aritmetice.

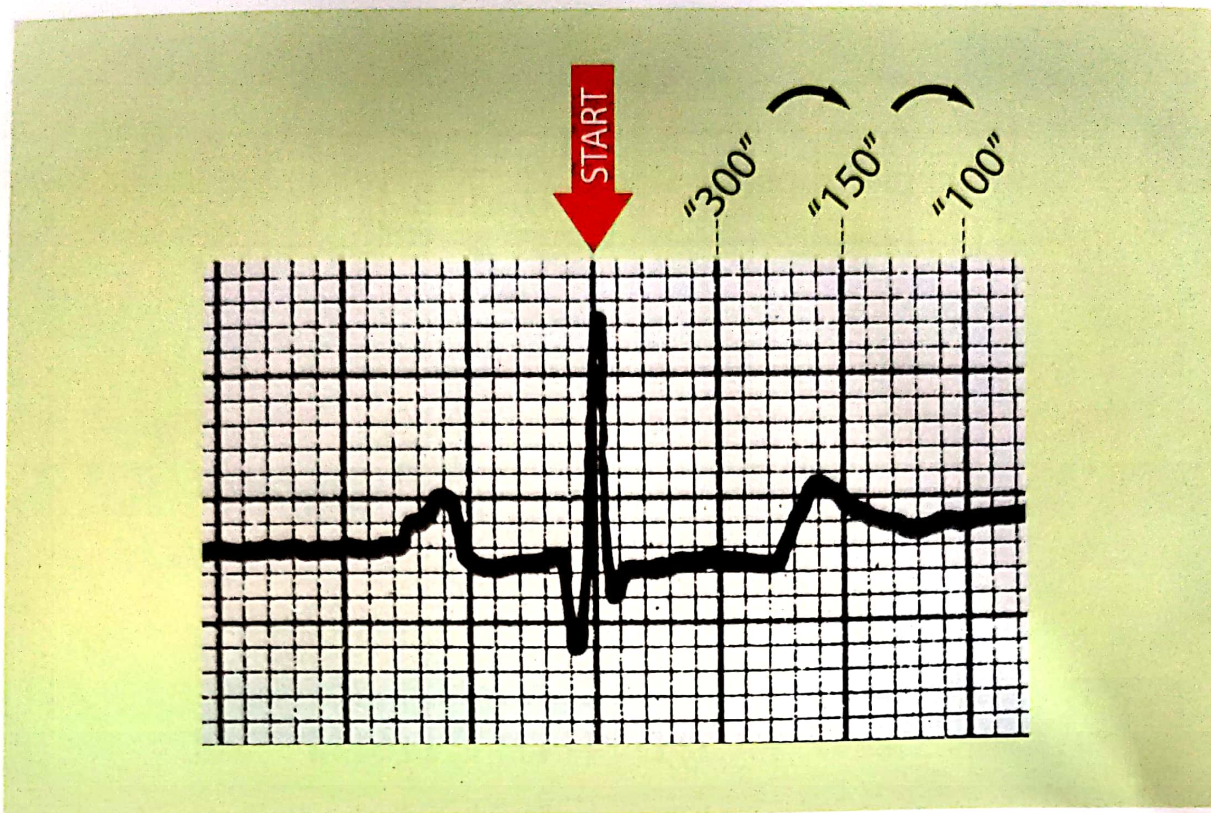
De una singură, observația poate să ne ofere ___________. rata



Mai întâi: Găsiți o undă R al cărei vârf se situează pe o **undă neagră groasă** (linia noastră de „start").

Pentru a calcula rata,
trebuie să vă uitați mai întâi la undele _________. R

Găsiți acum o undă R al cărei vârf cade pe o linie neagră groasă;
o vom numi linie de „___________". start



În continuare: Numărați „300“, „150“, „100“ pentru cele trei linii groase care urmează după linia de start, aşa cum se vede pe figură. <u>Țineți minte aceste numere</u>.

Unda R cade pe o linie neagră groasă de start.

Următoarea linie neagră groasă se numeşte „____________“ 300

... şi este urmată de

„____________“ şi „______________“, 150, 100

următoarele două linii negre groase.

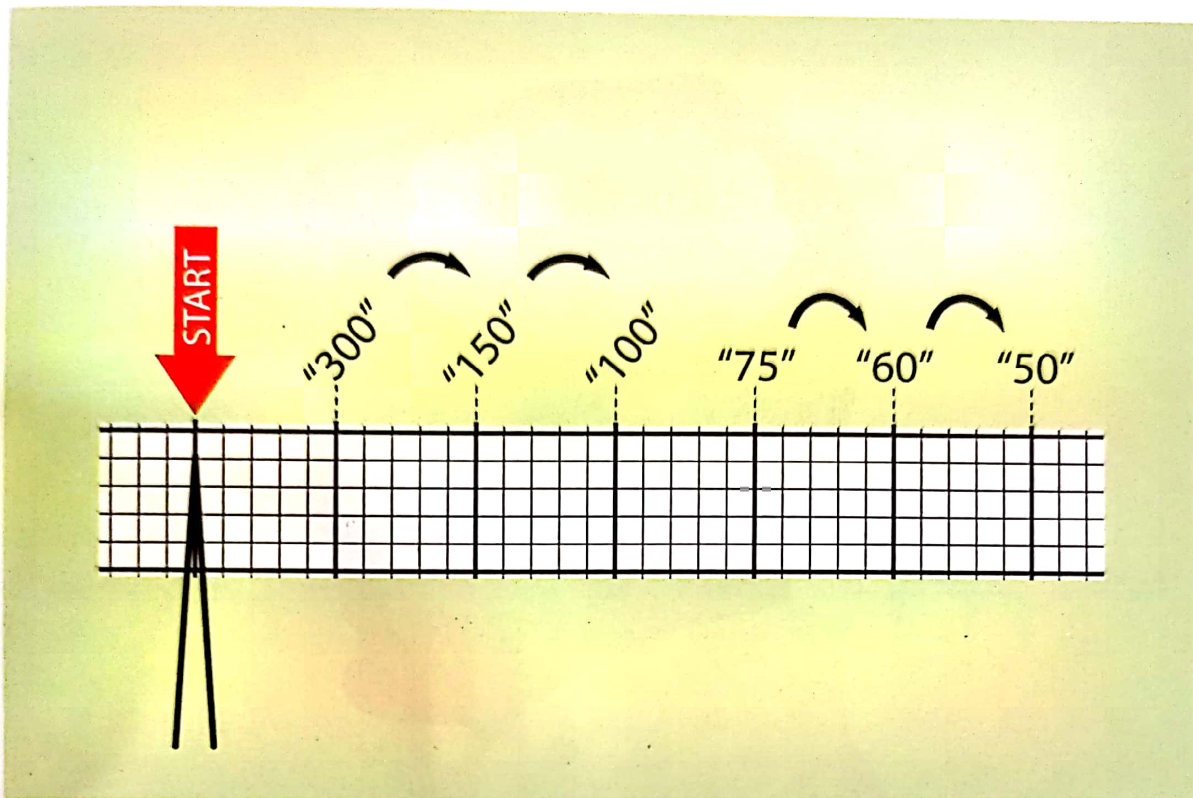
Notă: Linia pe care se găseşte vârful undei R este linia de start; nu numim decât liniile groase care urmează după linia de start.

Cele trei linii care urmează după linia de start (aceea pe care cade unda R) se numesc, în succesiune,

„___________“, „____________“, „_____________“. 300, 150, 100

(Spuneți cu glas tare!)

Încă o dată!



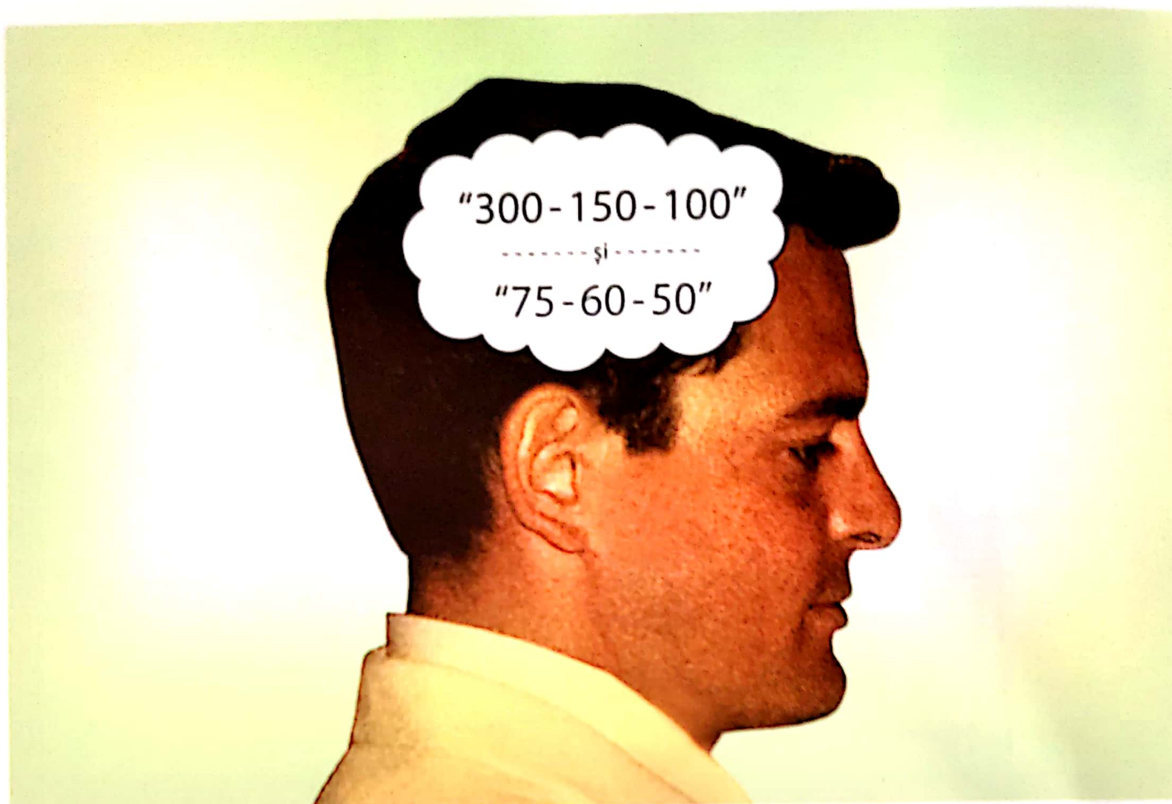
Apoi: Numărați cele trei linii de după „300“, „150“, „100“, spunându-le „75“, „60“, „50“.

Cele trei linii de după „300“, „150“, „100“ se numesc „______________“, „60“, „50“. 75

Țineți minte cele trei linii următoare laolaltă, ca „______________“, „______________“, „______________“. 75, 60, 50

Încă o dată, vă rog, cu voce tare!

Foarte bine!

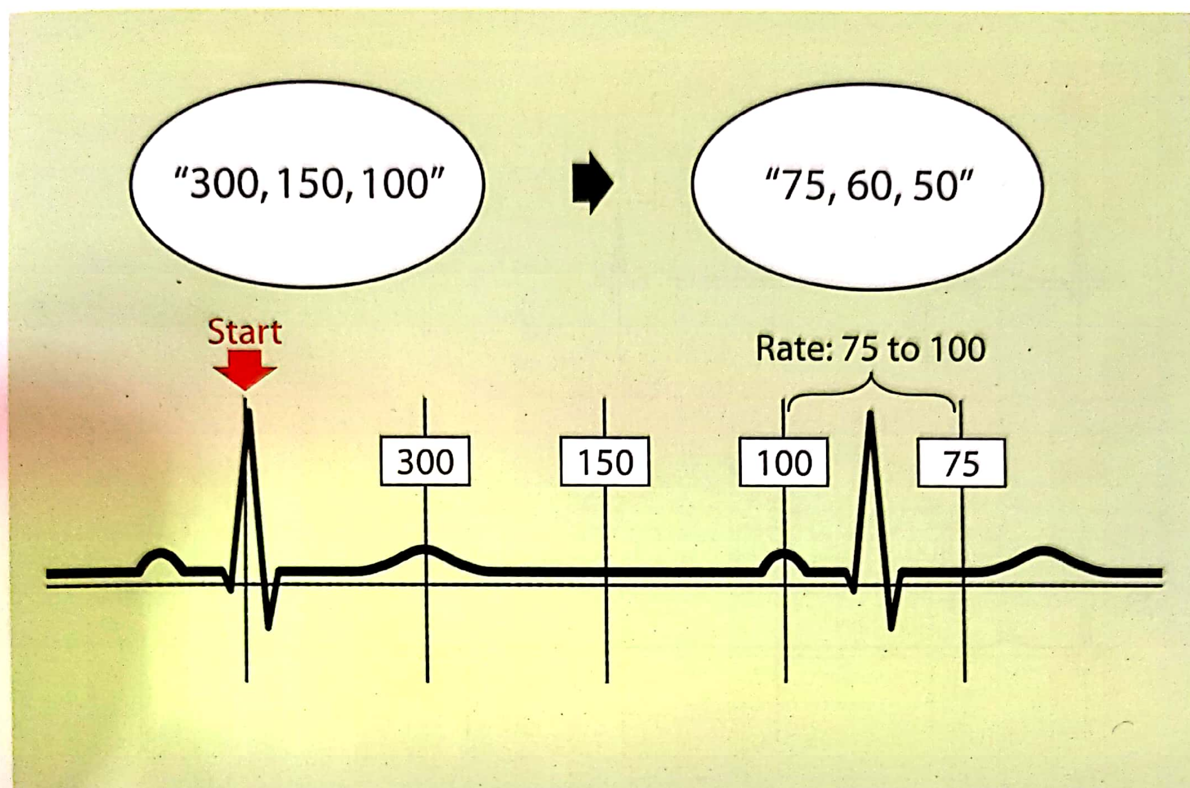


Acum: Memoraţi aceste triplete până când vă devin a doua natură.
Verificaţi că puteţi să spuneţi tripletele fără să priviţi ilustraţia.

Aceste triplete, „300, 150, 100" şi „75, 60, 50" trebuie ____________ — memorate

Trebuie să puteţi numi liniile care urmează după linia de start pe care îşi are ______________ o undă R; liniile sunt uşor de ţinut minte ca triplete şi uşor de folosit imediat. (Abia aştept!) — vârful

Nu număraţi liniile care urmează după linia de start – numiţi-le folosind ____________. — tripletele



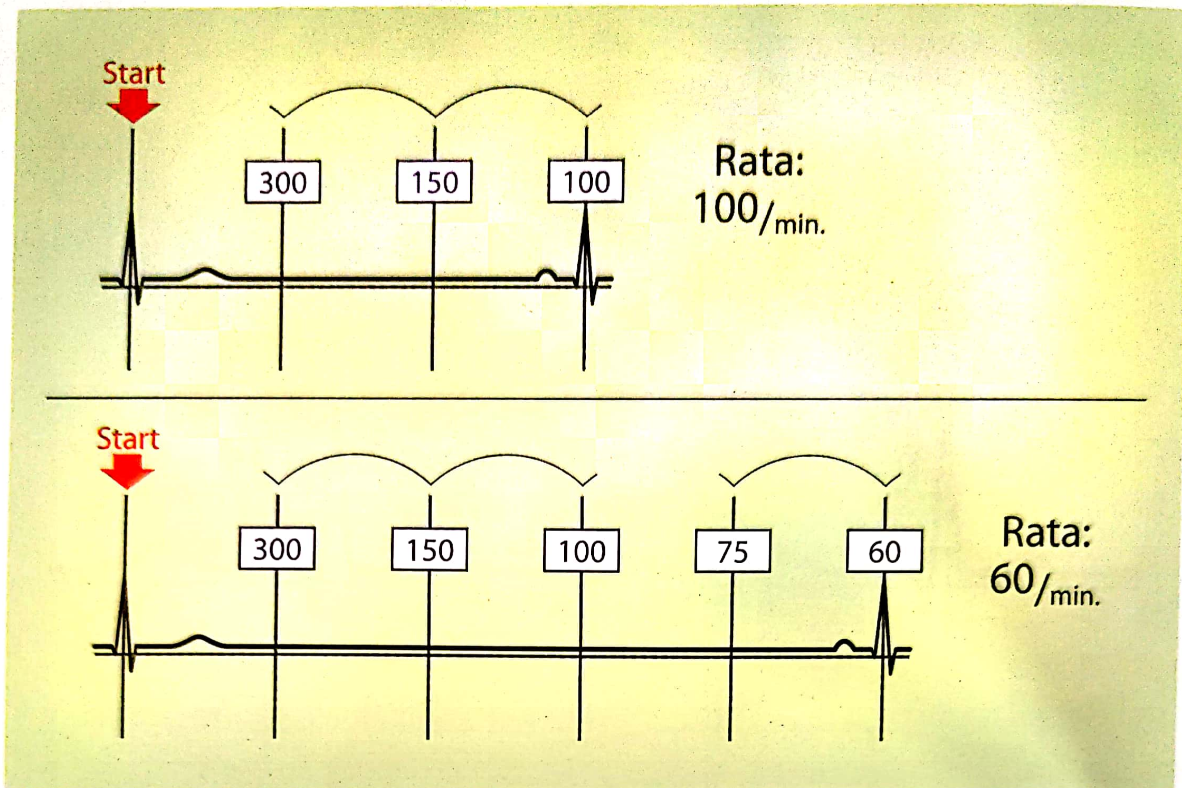
Acolo unde cade următoarea undă R, determinați rata. Asta-i tot.

Găsiți o undă R al cărei vârf se situează pe o linie (de start) neagră groasă, apoi căutați unda __________ următoare. R

Locul în care cade unda R următoare dă ____________. rata
Nu este nevoie de nici un calcul aritmetic.

Dacă unda R următoare cade peste „75"...
rata este 75 pe _____________. minut

Notă: Poate că ați băgat de seamă că pe ilustrație se vede domeniul normal al ratei, de la 75 la 100.



Cunoscând tripletele „300“, „150“, „100“, apoi „75“, „60“, „50“, este suficient să priviți EKG-ul pentru a putea spune imediat care este rata aproximativă.

Tripletele sunt:

prima: „________“, „__________“, „__________“ 300, 150, 100

apoi: „________“, „__________“, „__________“ 75, 60, 50

Prin simpla numire a liniilor care urmează după linia de start, puteți să identificați imediat rata, utilizând __________. tripletele

Trasee de pregătire

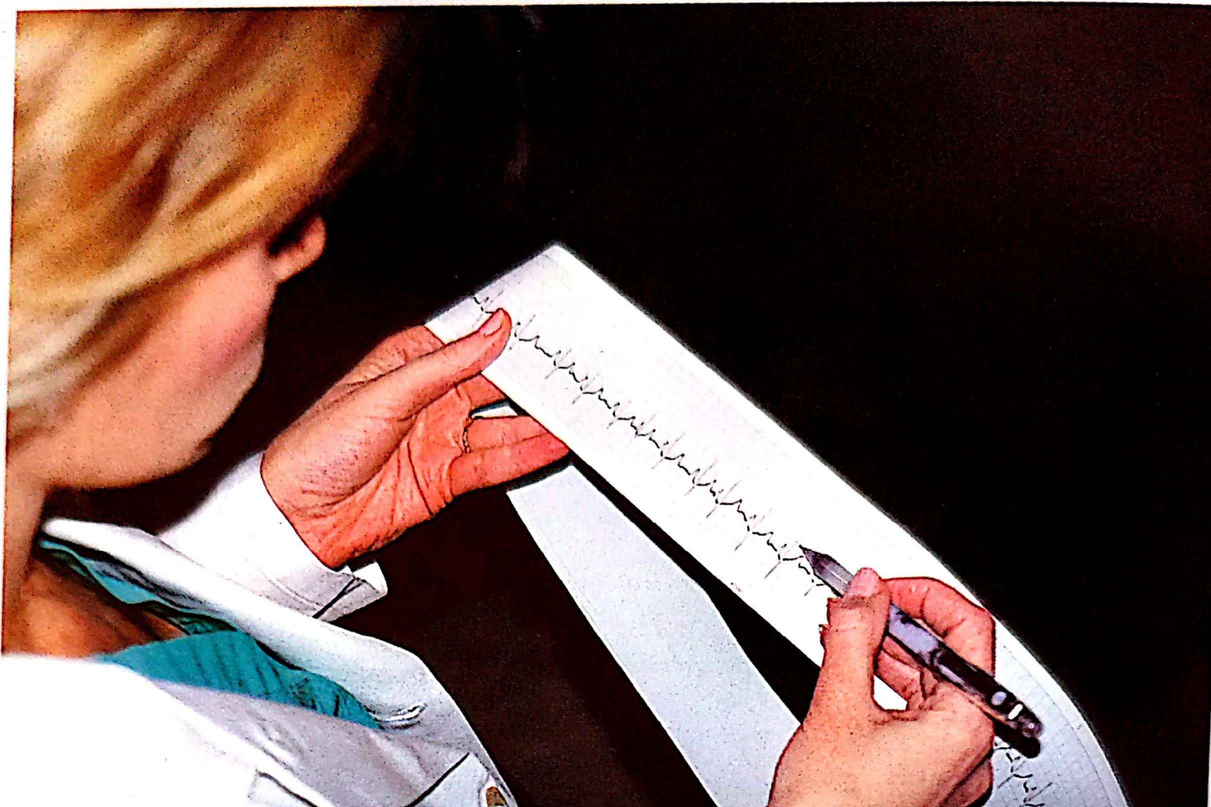


Acesta este traseul EKG al unui pacient în repaos, a cărui rată cardiacă este mai lentă decât rata obişnuită care se întâlneşte în cadrul Ritmului Sinusal.
Să ne ocupăm de rată.

Rata din traseul de mai sus este în jur de ____________ pe minut. 60

Dacă vi s-ar spune că ritmul respectiv îşi are, probabil, originea într-un focar de automatism, judecând numai în funcţie de rată vă veţi gândi că originea (pacemakerul) se găseşte în ______________. Joncţiunea AV

Notă: Este vorba, într-adevăr, de un ritm cu originea în Joncţiunea AV, acesta fiind motivul pentru care nu vedeţi undele P. Femeia în vârstă căreia îi aparţine traseul are o inimă foarte bolnavă. Nodul său SA a încetat să mai funcţioneze, după care nu au mai funcţionat nici focarele de automatism atriale. Din fericire, a venit în ajutor un focar joncţional. Sistemul natural de rezervă al pacingului este deosebit de eficient!



Pentru a afla rata cardiacă nu sunt necesare calcule. Este suficient să examinați traseul!

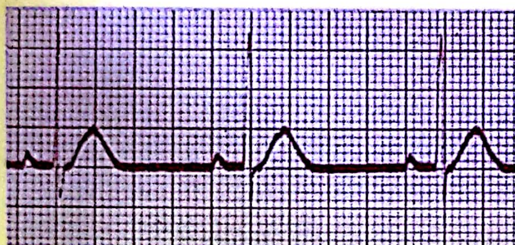
Având un traseu EKG, puteți să aflați repede care este rata cardiacă prin simpla ____________. examinare

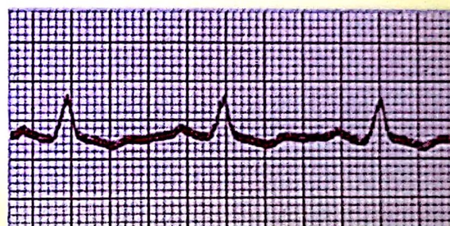
Nu este nevoie să recurgeți la complicații ca matematica sau calculatoarele de mână (chiar, pe unde am pus calculatorul?) pentru a afla ___________. rata

Notă: Întotdeauna ne purtăm cu noi creierul (cel puțin până când transplantul cerebral ne va pune la dispoziție creierul altcuiva). Nu trebuie decât să numim liniile care urmează după linia de *start*, folosind tripletele, și să spunem: „300“, „150“, „100“, apoi „75“, „60“, „50“.
Ajunge, ajunge... haideți să încercăm!


A.


B.


C.


D.

Să determinăm acum ratele acestor trasee EKG.

A. ____________________ 100

B. ____________________ în jur de 150

C. ____________________ 60

D. ____________________ 75

Notă: Aşa cum poate că aţi descoperit singuri, pentru a detemina rata se poate utiliza orice undă proeminentă (cum ar fi unda S în exemplul B).

Distanța dintre liniile negre groase reprezintă 1/300 min.

În consecință, două unități a 1/300 min. = 2/300 = 1/150 min. (sau o rată de 150/min.)

iar trei unități a 1/300 min. = 3/300 = 1/100 min. (sau o rată de 100/min.)

Determinările aparent neobişnuite ale ratei cu ajutorul tripletelor au o explicație logică.

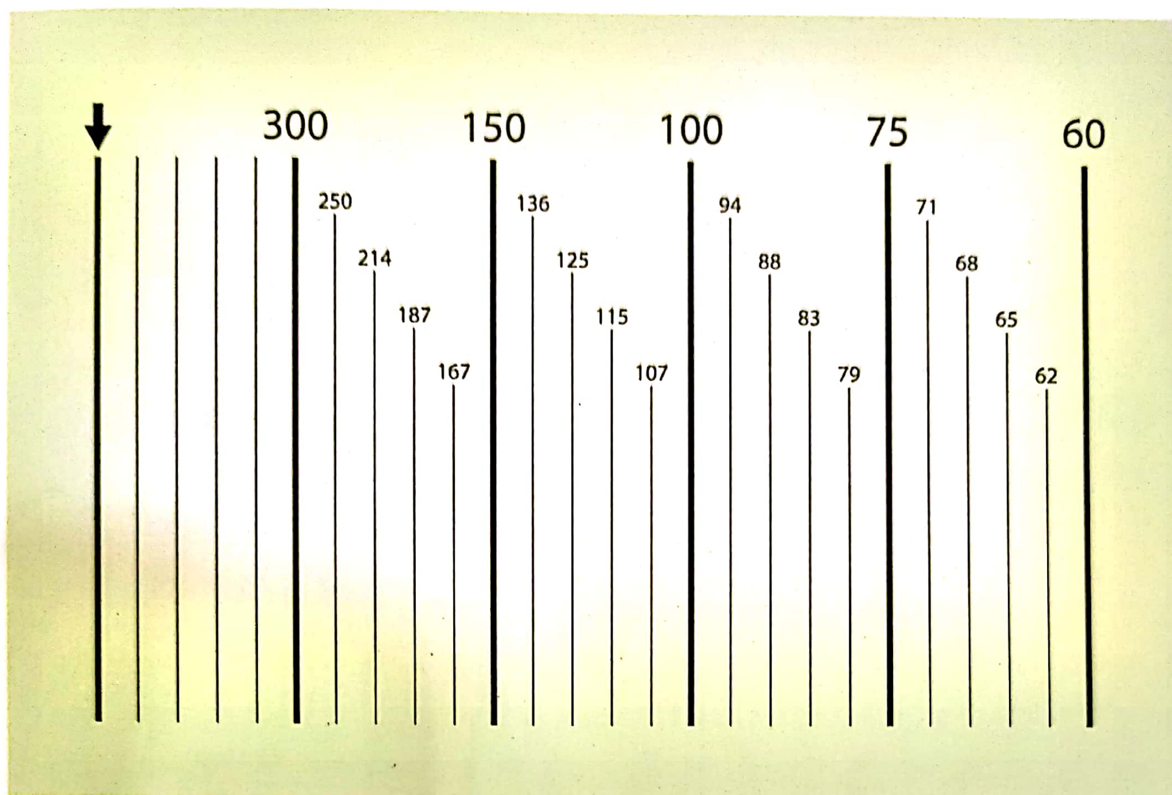
Notă: Unitatea de timp (durată) dintre două linii negre groase este 0,2 sec., ceea ce înseamnă 1/300 min.

Numărul de unități de timp dintre două linii negre groase consecutive este ___________. 4

Deci, acesta reprezintă 4/300 minute sau o rată de ____________ pe minut. 75

În consecință, dacă inima se contractă de 75 de ori pe minut, între două complexe ____________ vom avea un interval egal cu distanța dintre două linii negre groase. QRS

Notă: Instructorii rezonabili nu trebuie să ceară ca elevii lor să învețe pe dinafară această pagină. Ca autor, eu nu am memorat textul de pe această pagină plictisitoare. Lucrurile trebuie să rămână simple şi practice.

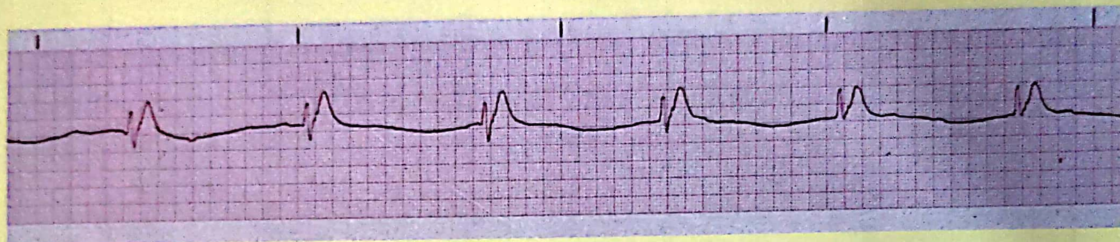


Liniile de diviziune mai fine furnizează determinarea mai exactă a ratei. Memorarea lor este nepractică, aşa că, atunci când determinăm rate rapide, cei mai mulţi dintre noi folosim referinţe cum ar fi cea oferită în **P**ersonal **Q**uick **R**eference **S**heets (P QRS, Foile Personale de Referinţă Rapidă, pagina 335).

Notă: Se admite că memorarea liniilor fine de subdiviziune este o sarcină dificilă, astfel că, atunci când este necesar, puteţi utiliza pagina 335 ca referinţă personală. Determinarea limitelor ratei folosind tripletele este mai mult decât suficientă în cele mai multe cazuri.

Notă: În cazul ratelor mai mici de 60/min., vezi următoarele câteva pagini pentru o modalitate simplă de determinare a ratei în prezenţa unei bradicardii.

Bradicardia
(ratele lente)



Pentru ritmurile foarte lente, există o metodă rapidă de determinare a ratei.

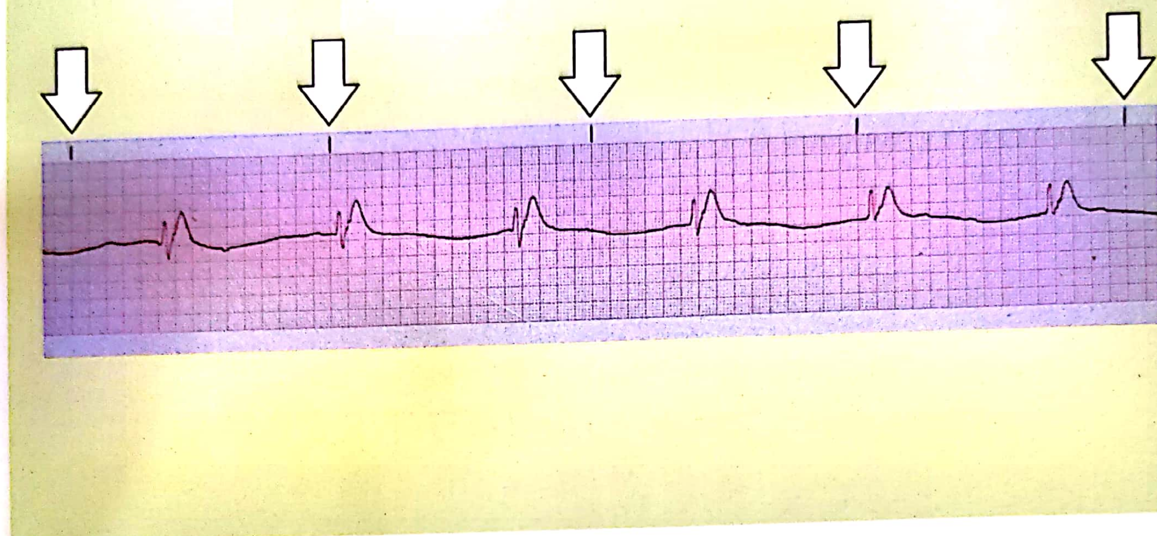
Denumirea corectă a ratei cardiace foarte lente este ____________.

bradicardie

Notă: Tripletele se referă la limite foarte largi ale ratelor. Utilizând tripletele „300, 150, 100“ şi „75, 60, 50“, puteţi să deteminaţi rate care se întind de la 300 la 50. Bradicardia semnifică rate mai lente de 60 pe minut.

Pentru bradicardie puteţi să folosiţi o altă metodă uşoară de determinare a _______________.
O voi explica pe pagina următoare...

ratei



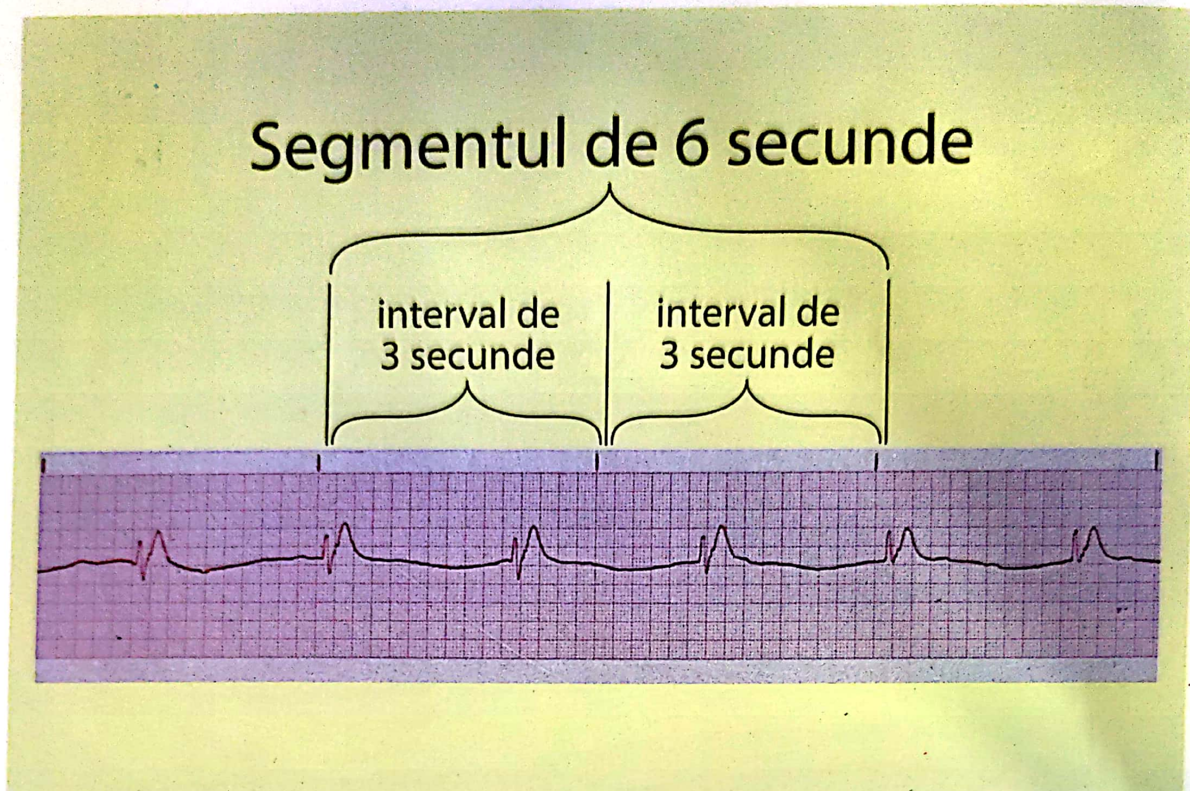
Pe marginea superioară a fiecărei benzi de hârtie EKG există mici marcaje care identifică intervale „de trei secunde".

Deasupra porțiunii grafice a traseului _____________ EKG
există mici marcaje. Luați banda unui traseu EKG și examinați-o.

Două astfel de semne consecutive
delimitează un _____________ de trei secunde. interval

Notă: Pe unele hârtii de EKG „intervalele de 3 secunde" sunt marcate printr-un punct, cerc, triunghi sau linie verticală.

Atunci când aparatul EKG este în funcțiune, segmentul de hârtie dintre două astfel de marcaje ale „intervalelor de 3 secunde" trece pe sub penița înregistratoare în _____________. 3 secunde

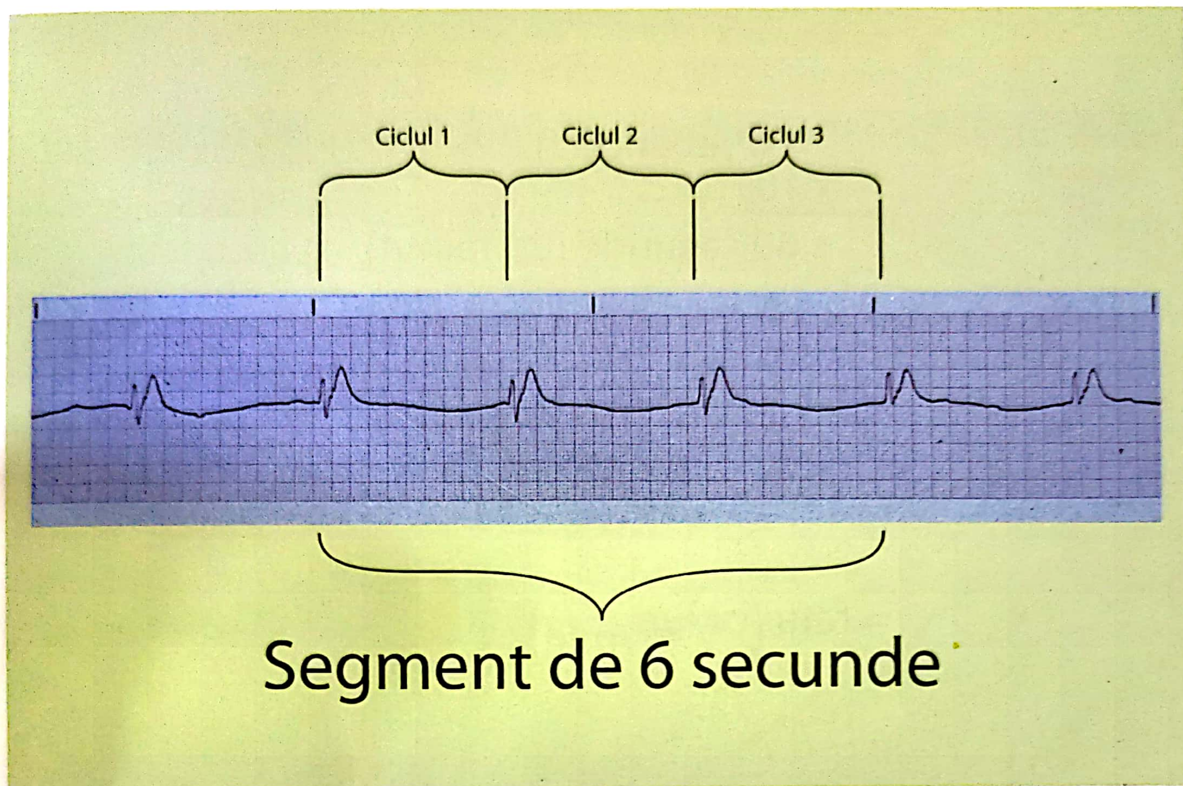


Luând două intervale de trei secunde, obținem segmentul de 6 secunde.

Notă: Intervalul de 3 secunde este, evident, distanța dintre două marcaje consecutive ale intervalelor de 3 secunde.

Dacă luăm două intervale de trei secunde, vom avea un ___________ de şase secunde. segment

Segmentul de 6 secunde reprezintă cantitatea de hârtie folosită de aparatul EKG în şase secunde (o __________ de minut). zecime



Număraţi ciclurile de complexe (de la unda R la unda P) din segmentul de 6 secunde. În cazul bradicardiei accentuate, în segmentul de 6 secunde vor fi puţine complexe.

Lungimea unui ______________ cardiac se poate măsura de la o anumită undă până la repetarea următoare a undei respective. ciclu

Astfel, de la o undă R la următoarea undă ____________ obţinem durata (lungimea) unui ciclu cardiac. R

Număraţi ciclurile din ______________ de 6 secunde. segmentul

Treceţi la pagina următoare...

6 secunde
x 10
60 secunde (un minut)

Deci:
cicluri/segmente de 6 sec. x 10...

= rata (cicluri/min)

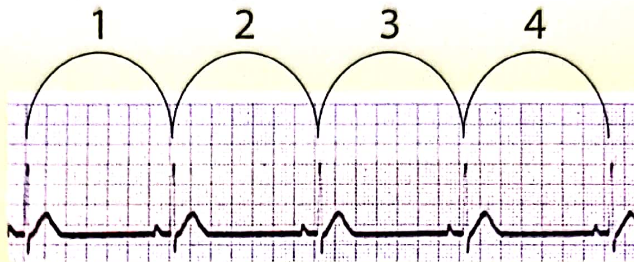
Găsim rata prin înmulţirea cu zece (10) a numărului de cicluri din segmentul de şase secunde.

Zece segmente de şase secunde sunt egale cu un ______________ (timp). minut

Numărul de cicluri pe minut este ___________. rata

Astfel, ciclurile per segment de 6 secunde înmulţite cu ______________ sunt egale cu rata. Simplu! 10

Deci, dacă sunt 4 cicluri pe segmentul de şase secunde...



rata este 40

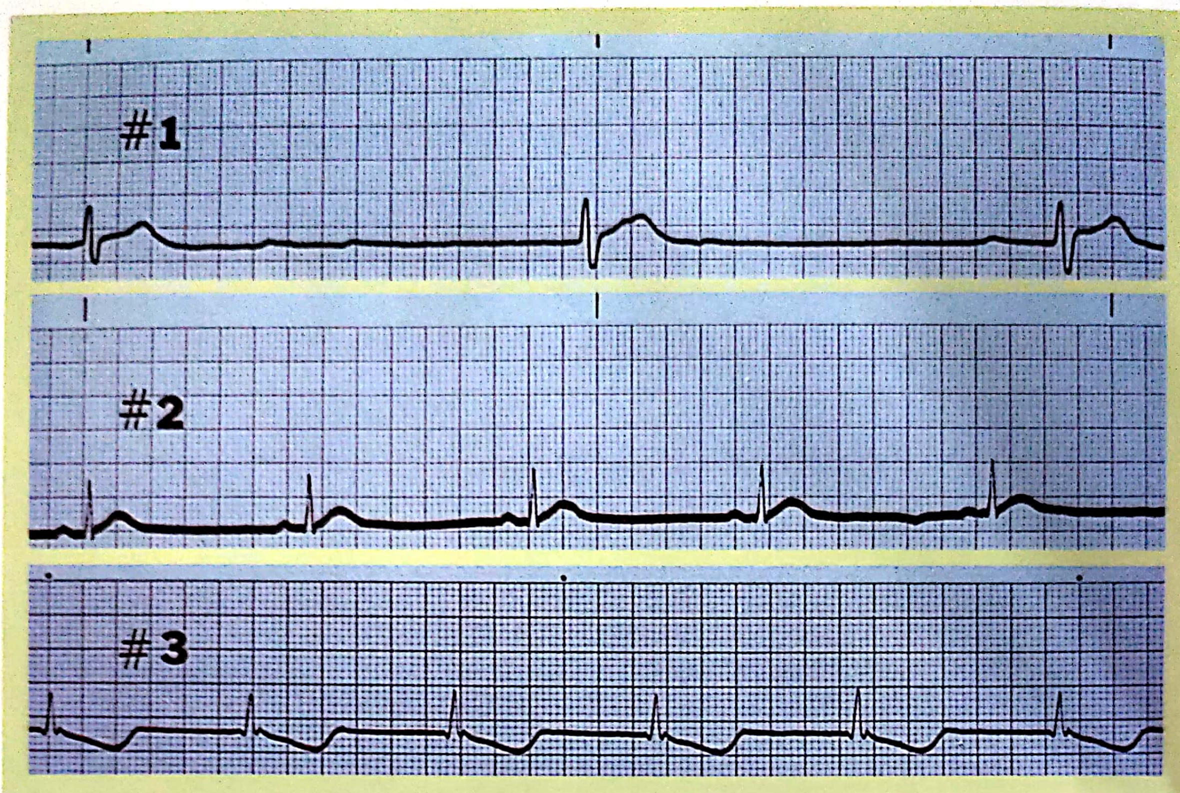
Adăugaţi un zero la dreapta numărului de cicluri pe segment de şase secunde, şi veţi obţine rata.

Pentru ratele cardiace foarte lente (bradicardice) trebuie să găsiţi un ______________ de şase secunde... segment

...să număraţi _____________ din segmentul respectiv, ciclurile

...şi să înmulţiţi cu _______________ pentru a obţine rata. 10

Notă: Înmulţirea cu zece se poate face adăgând un zero în partea dreaptă a cifrei ciclurilor per segment de şase secunde. De exemplu, 5 cicluri (per segment de şase secunde) dau o rată de 50.



Să determinăm ratele aproximative ale acestor trei trasee EKG.

Rate: Nr. 1. _______________ pe minut 20

Nr. 2. _______________ pe minut în jur de 45

Nr. 3. _______________ pe minut 50

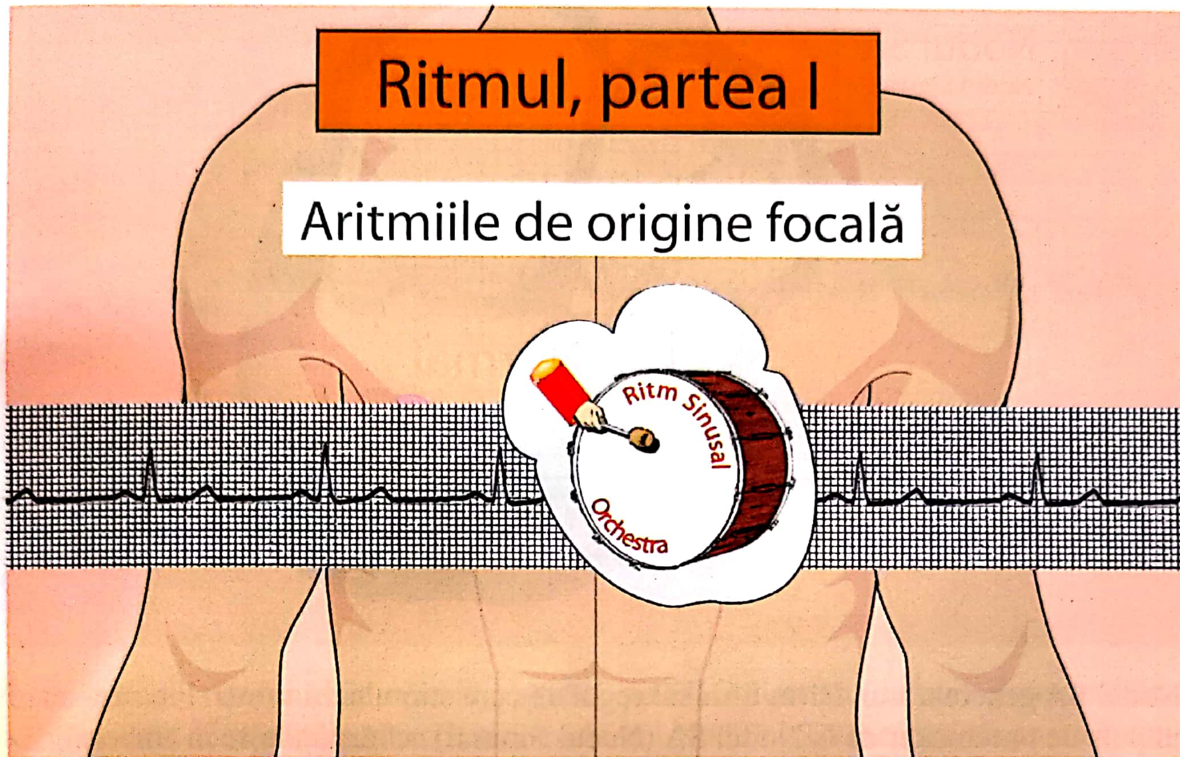
Notă: Ratele generale, medii, ale ritmurilor neregulate se determină de obicei cu ajutorul acestei metode.

Luați câteva trasee EKG și amuzați-vă (împreună cu prietenii) constatând cât de ușor puteți să deteminați rata.

Notă: Zăboviți un minut pentru a revedea ilustrațiile din acest capitol, apoi treceți la **P**ersonal **Q**uick **R**eference **S**heets (P QRS, Foile Personale de Referință Rapidă) de la sfârșitul cărții, pentru sumarul simplificat al modului în care se determină rata (pagina 335).

Capitolul 5: Ritmul, partea I

Înainte de a începe, citiţi sumarul acestui capitol, la paginile 334 şi 336-338.

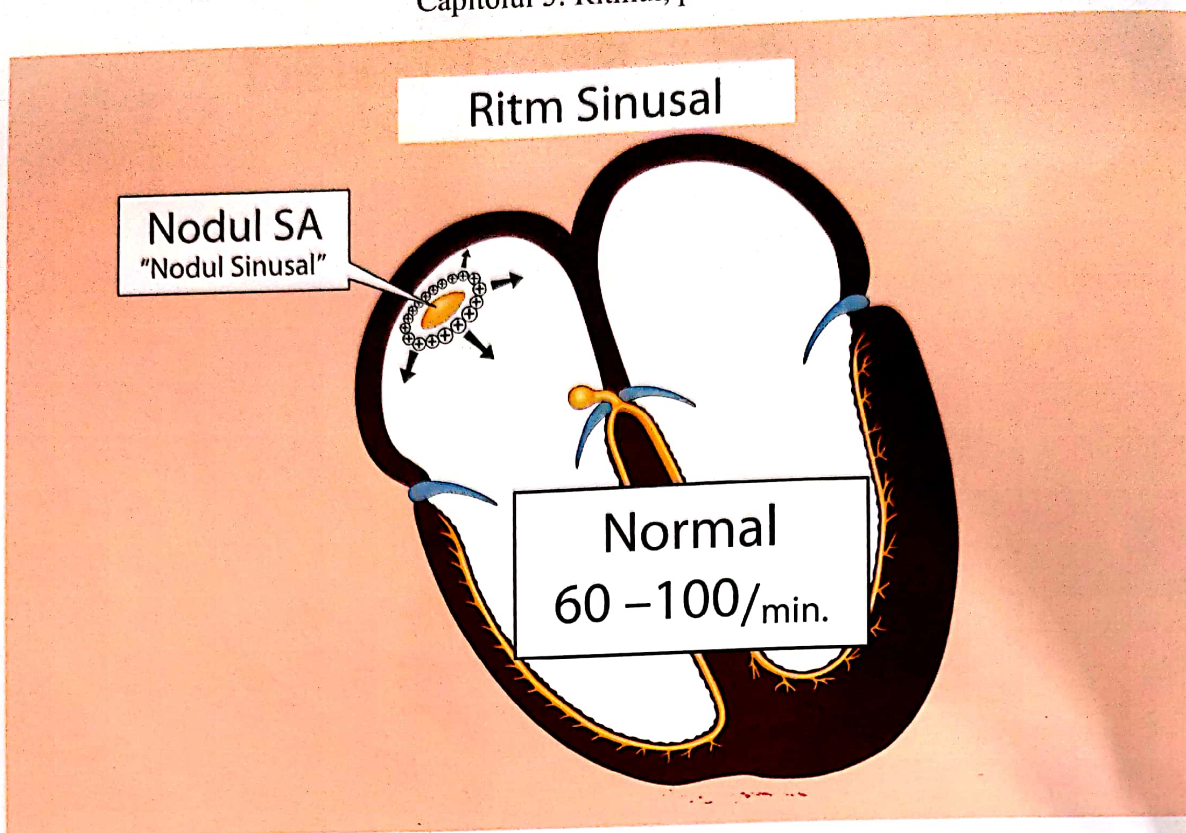


EKG furnizează mijloacele cele mai precise de identificare a **aritmiilor** (ritmurilor anormale) cardiace, care se pot diagnostica uşor odată ce am înţeles electrofiziologia inimii.

Literal, „aritmie" înseamnă fără ______________. Totuşi, termenul este folosit pentru a desemna orice ritm anormal. Termenul „disritmie" (ritm alterat) are acelaşi înţeles şi este şi el folosit frecvent în literatura medicală. ritm

EKG înregistrează fenomenele electrice ale inimii care nu pot fi văzute, simţite sau auzite la examinarea fizică, astfel că EKG este un mijloc foarte precis de înregistrare a tulburărilor de _______________. ritm

Notă: Pentru a înţelege aritmiile, trebuie să vă familiarizaţi mai întâi cu electrofiziologia normală a inimii, inclusiv cu căile de conducere normale.



Nodul SA generează un **Ritm Sinusal** regulat* care stimulează inima. Fiecare impuls de pacemaker de la Nodul SA (Nodul Sinusal) se răspândeşte în ambele atrii ca o undă de depolarizare care avansează.

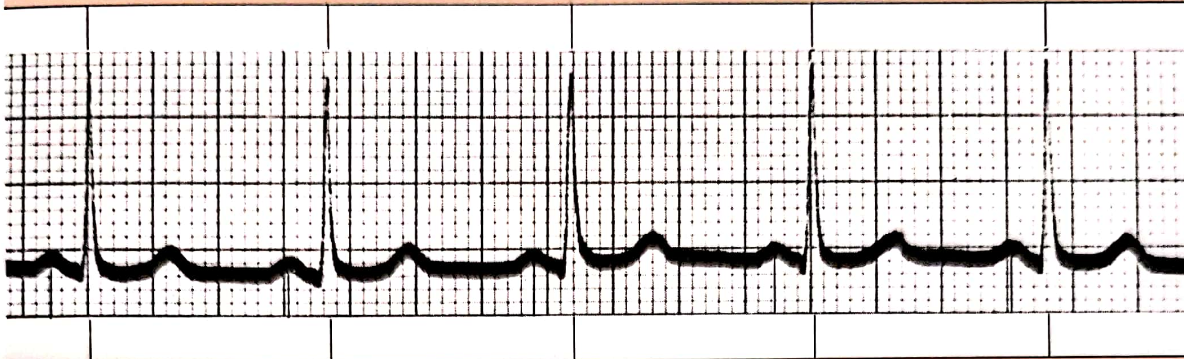
Cadența regulată* de stimuli de depolarizare pentru activitatea de pace-_______________ este generată de automatismul Nodului Sinusal (Nodul SA). making

În mod normal, Nodul SA descarcă impulsuri de pacing regulate (60 până la 100 pe minut) care depolarizează _________________. atriile

Notă: Ştim că Nodul SA („Sino-Atrial") este unul şi acelaşi cu Nodul Sinusal, astfel că vom înțelege că termenii „Sinus" şi „Sino" implică originea în Nodul Sinusal.

* Termenul englez *regular* indică rata constantă a ritmului. Vezi pagina următoare...

Ritmul normal (regulat)



distanțe egale între
unde identice

În cursul unui ritm cardiac normal, **regulat**, pe EKG distanța (durata) dintre undele similare este constantă, pentru că automatismul Nodului SA menține cu precizie durata constantă a ciclului între impulsurile de comandă (pacing) pe care le generează.

Notă: Toate **focarele de automatism** se descarcă în ritm regulat. Aceasta este o caracteristică a tuturor centrilor de automatism.

Nodul SA generează impulsuri de comandă la o rată constantă, invariabilă, producând cicluri de lungime egală, astfel că se spune că ritmul cardiac este ______________. Acest patern de regularitate caracteristic este tipic pentru pacingul Nodului SA*. regulat

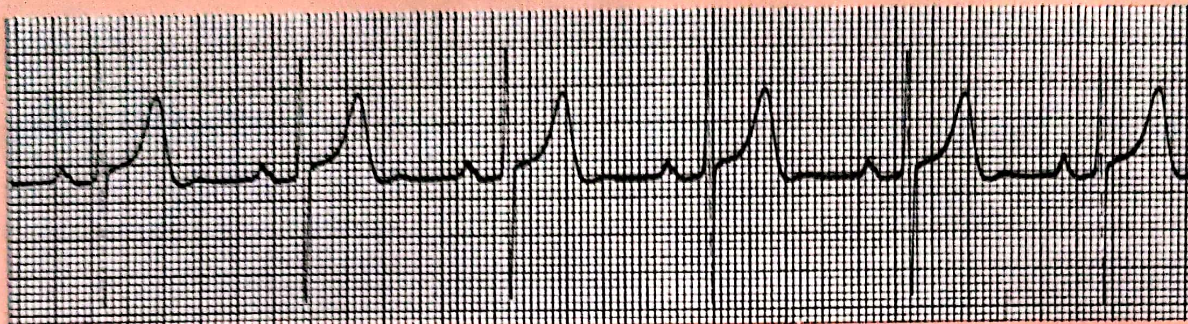
Şi, din cauză că secvența de depolarizare este aceeaşi în fiecare ciclu care se repetă, există o regularitate predictibilă a tuturor undelor (cu denumiri) similare. Ca atare, vă va fi uşor să găsiți pe EKG neregularitățile de ___________. ritm

Notă: Putem să parcurgem vizual un traseu EKG şi să apreciem continuitatea repetitivă a unui ritm regulat. Pe de altă parte, întreruperile acestei continuități, cum ar fi o pauză, prezența bătăilor înainte de vreme (premature) sau modificările bruşte, dramatice ale ratei, ne atrag imediat atenția, avertizându-ne asupra unei tulburări de ritm.

* În realitate, **R**itmul **S**inusal **N**ormal variază imperceptibil odată cu respirația.

"Aritmia" Sinusală

Rata de descărcare a Nodului SA
variază în mod normal în funcție de respirație



Deşi este un mecanism fiziologic normal, **Aritmie Sinusală** are sonoritate patologică („aritmie" = ritm anormal), dar este prezentă permanent, la toți oamenii. Sistemul nervos autonom este cauza unor modificări abia perceptibile ale descărcărilor sinusale, în relație cu fazele respirației. Aceasta nu este o aritmie adevărată.

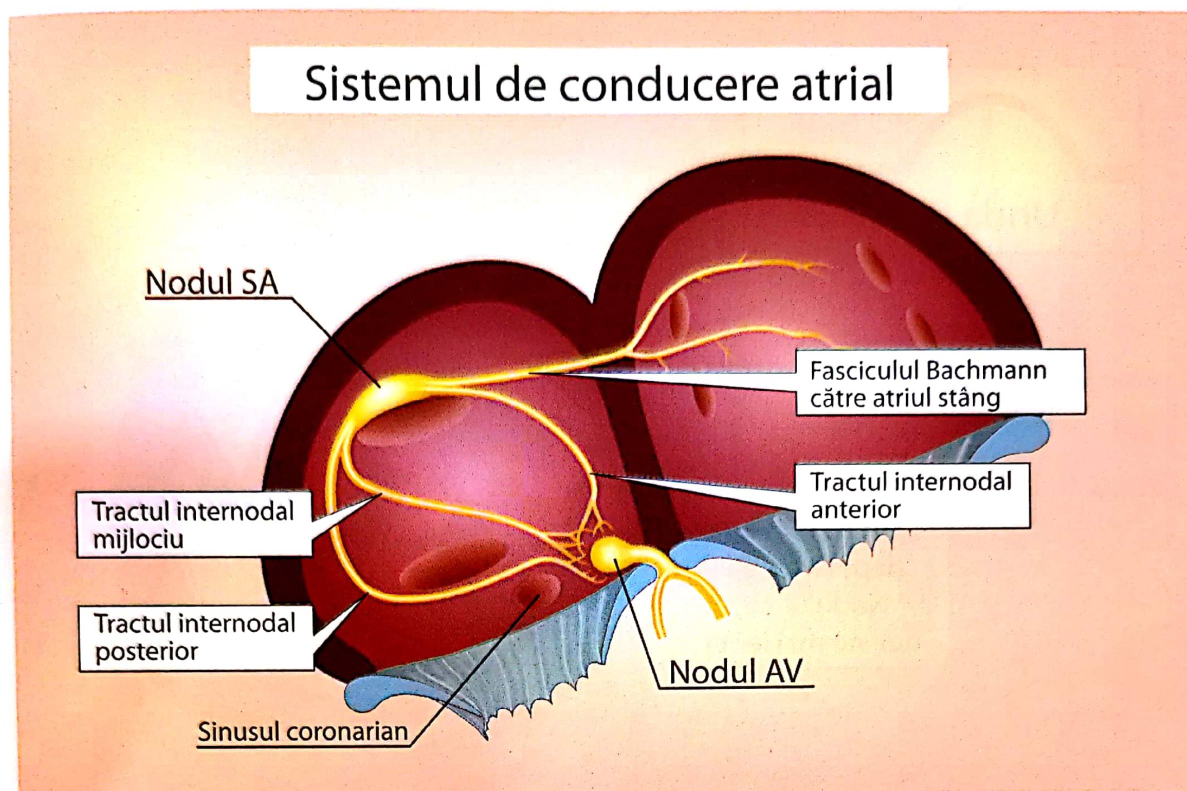
Notă: Aritmia Sinusală este creşterea normală, dar extrem de mică, a ratei cardiace în cursul inspirației şi descreşterea extrem de mică a ratei cardiace în cursul expirației.

Aritmia Sinusală reprezintă variațiile normale, minime, ale ratei de comandă a Nodului SA, asociate cu fazele _______________.

respirației

Notă: Creşterea uşoară a ratei cardiace se datorează stimulării *simpatice* a Nodului SA, activată de inspirație. Uşoara descreştere a ratei de comandă se datorează inhibării *parasimpatice* a Nodului SA, activată de expirație. Poate că ştiați deja acest lucru, având în vedere că pacingul Sinusal este reglat de ambele componente al Sistemului Nervos Autonom.

Notă: Această variabilitate a Ritmului Sinusal este normală. De fapt, reducerea ei este patologică şi constituie un semnal prețios al creşterii mortalității, în special după infarct. Pentru a determina prognosticul pacientului, în numeroase tipuri de afecțiuni ale cordului se stabilesc parametri de „Variabilitate a Ratei Cardiace".



Sistemul de conducere atrial constă din trei *centri internodali* specializați din atriul drept (*anterior*, *mijlociu* şi *posterior*) şi dintr-un tract de conducere, cunoscut ca *fasciculul Bachmann*, care se distribuie în atriul stâng.

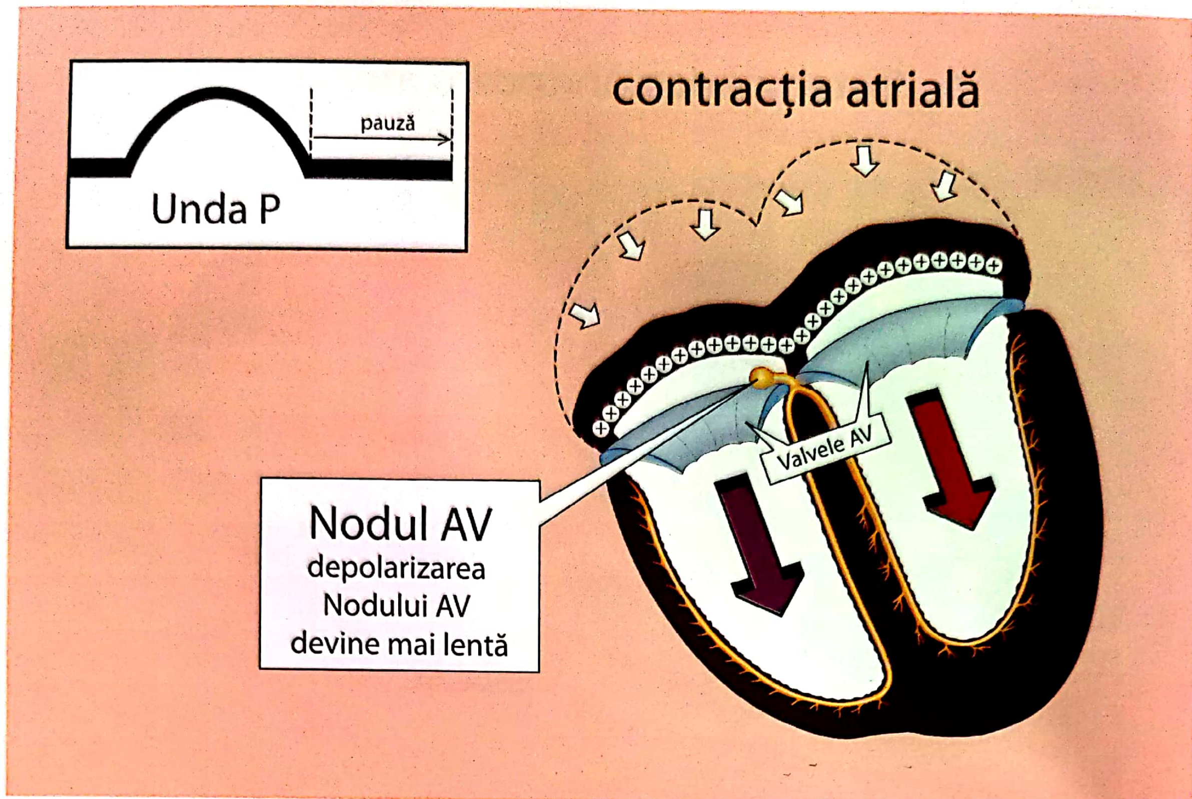
În atriul drept există trei căi de conducere care merg de la Nodul SA la Nodul Sinusal (de aici denumirea de „internodale"). Acestea sunt tractul internodal anterior, mijlociu şi ______________. posterior

Fasciculul Bachmann pleacă din Nodul SA şi distribuie depolarizarea în ______________ drept. atriul

Fiind rapidă, trecerea depolarizării prin sistemul de conducere atrial nu se înregistrează pe EKG, însă depolarizarea miocardului atrial produce unda ______________ de pe EKG. P

Notă: Aşa cum focarele de automatism ventriculare se găsesc în fibrele Purkinje ventriculare, şi focarele de automatism atriale se găsesc în sistemul atrial de conducere specializat. Pentru că în regiunea Nodului AV, în apropiere de *sinusul coronarian**, există o concentrare de tracturi de conducere atriale convergente, în această zonă îşi are originea o considerabilă activitate de automatism.

* Drenajul venos propriu al inimii (dinspre miocard) se goleşte în atriul drept, prin sinusul coronarian.



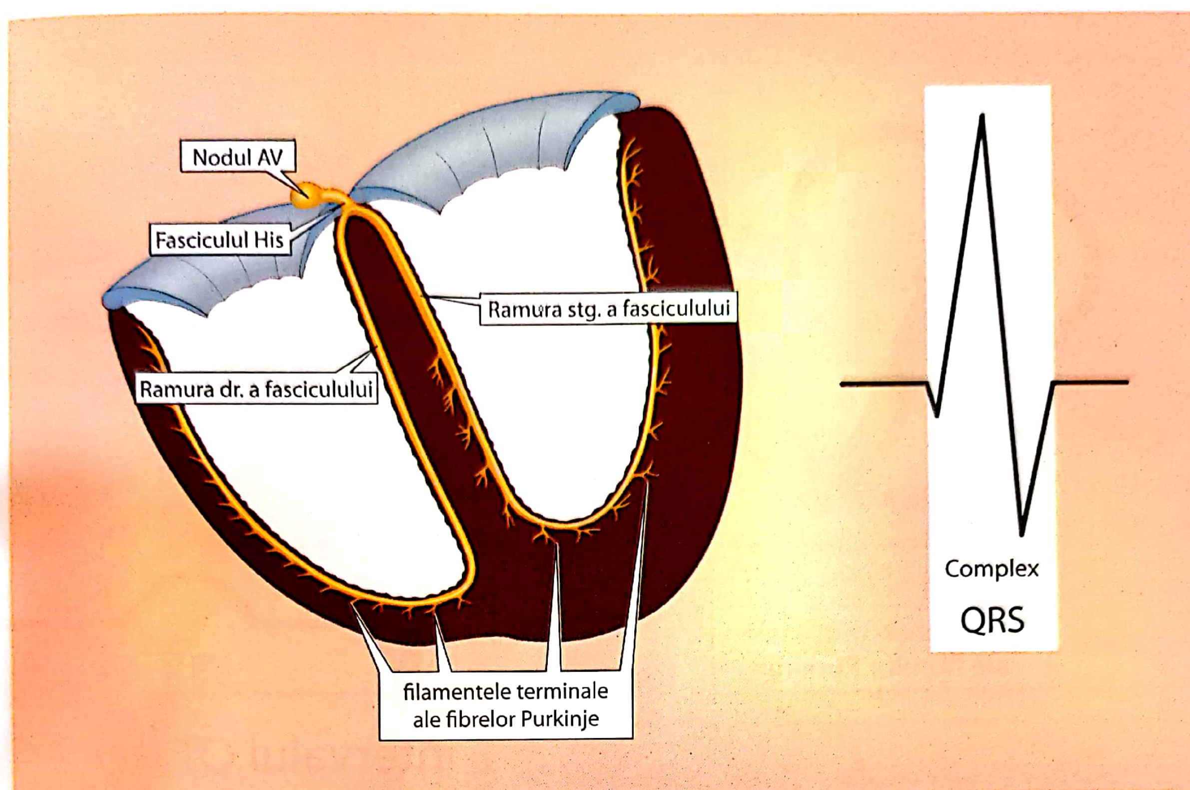
Atunci când stimulul de depolarizare (care coboară de la atrii) ajunge la Nodul AV, este încetinit în Nodul AV, producând o pauză pe EKG.

Depolarizarea atrială ajunge, în cele din urmă, la Nodul AV, dar conducerea sau depolarizarea devin mai lente în Nodul AV, înregistrând o ____________ pe EKG.

pauză

Această pauză (în cursul căreia sângele de la atrii trece în ventriculi) este reprezentată de porțiunea orizontală a liniei izoelectrice dintre unda P și complexul ______________. QRS

Notă: Nodul AV este denumit astfel din cauza poziției sale dintre Atrii și Ventriculi (de aici vine „AV“). Extremitatea proximală a Nodului AV nu are focare de automatism. Restul Nodului AV, zonă cunoscută ca Joncțiunea AV, are însă focare de automatism. Aceste focare sunt esențiale pentru pacingul de rezervă, în cazul nefuncționării totale a întregii activități de comandă de deasupra (Nodul SA și focarele atriale) sau (acest lucru este important) dacă are loc un bloc complet al conducerii extremității proximale a Nodului AV, care împiedică trecerea spre ventriculi a tuturor stimulilor (de la Nodul SA și focarele atriale).



După ce trece (l e n t) prin Nodul AV, depolarizarea se deplasează rapid prin Fasciculul Hiss, prin Ramurile Fasciculului şi subdiviziunile lor şi prin filamentele terminale Purkinje, distribuind depolarizarea în ventriculi. Depolarizarea ventriculară produce complexul QRS de pe EKG.

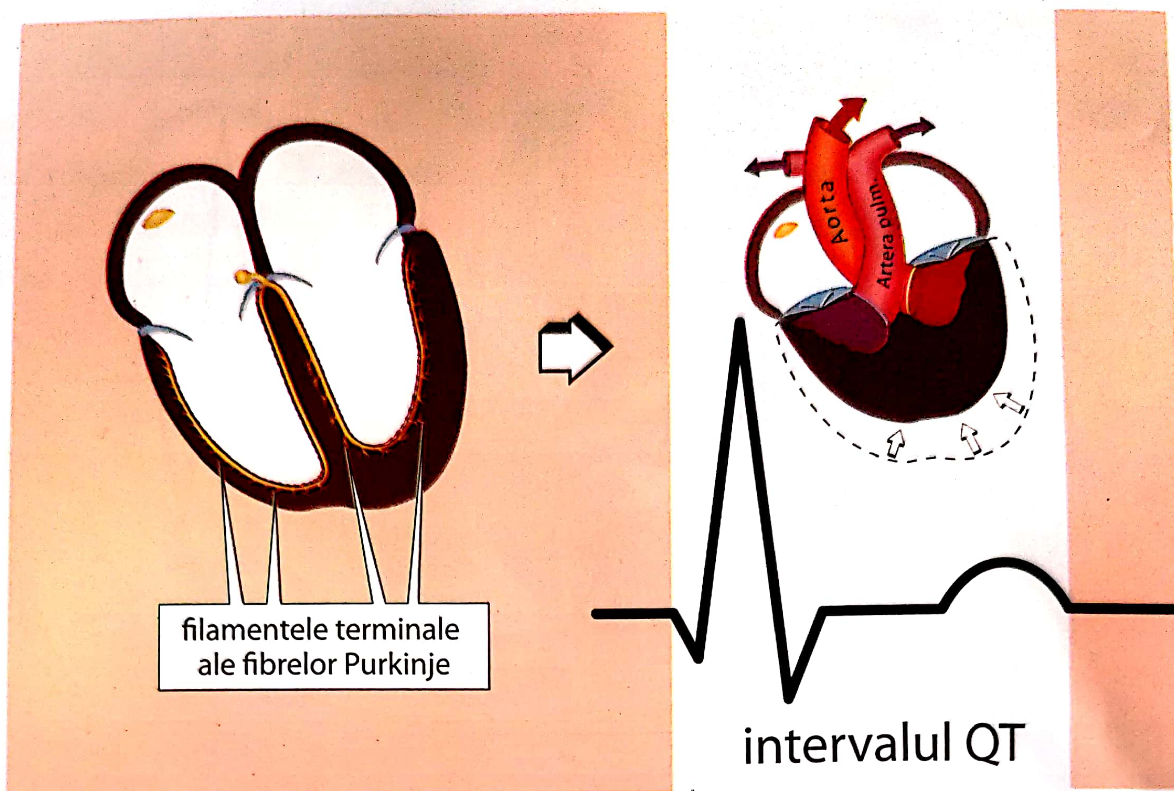
Notă: Fasciculul His şi Ramurile Fasciculului sunt „fascicule" de fibre Purkinje cu conducere rapidă. Depolarizarea care parcurge fibrele Purkinje din sistemul de conducere ventricular este prea slabă pentru a se înregistra pe EKG; ea este o formă de conducere „ascunsă"

După ce se t â r ă ş t e prin Nodul AV, depolarizarea schimbă viteza şi goneşte prin ______________ His şi... — Fasciculul

...prin Ramurile Dreaptă şi Stângă ale Fasciculului şi subdiviziunile lor, transmiţând rapid depolarizarea, prin intermediul filamentelor terminale Purkinje, la suprafaţa *endocardică* a ________________ ventricular. — miocardului

Depolarizarea miocardului ventricular produce complexul ______________ de pe EKG. — QRS

Notă: Fibrele Purkinje ale sistemului de conducere ventricular conţin focare de automatism (ştiaţi deja acest lucru).



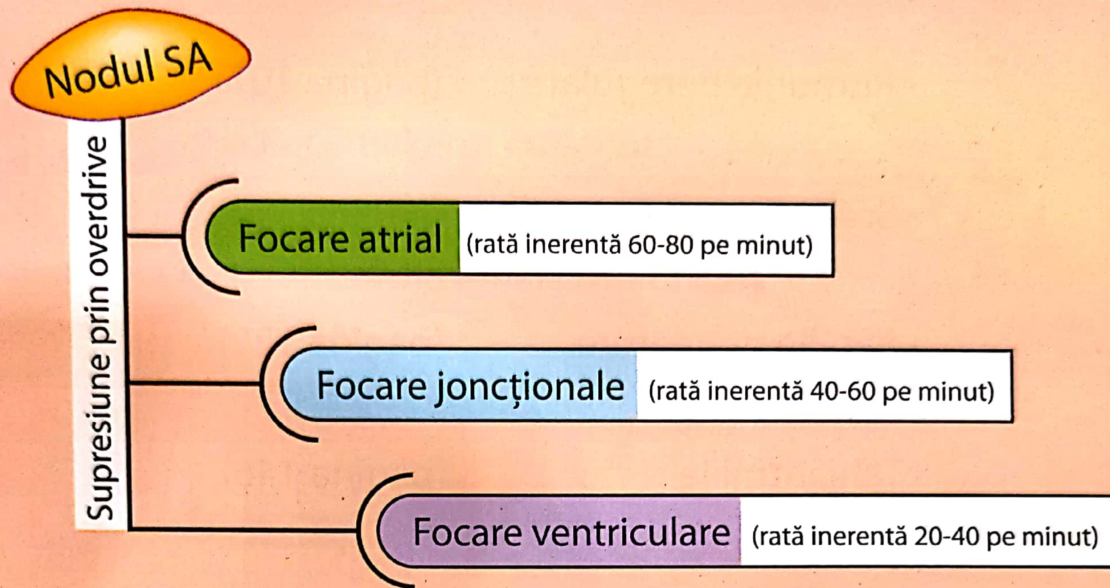
Fibrele Purkinje ale sistemului de conducere ventricular conduc rapid depolarizarea dinspre Nodul AV către suprafața endocardică a ventriculilor; atunci când ventriculii se depolarizează, pe EKG se înregistrează complexul QRS.

Notă: Depolarizarea ventriculară începe la jumătatea distanței, în jos pe septul interventricular, acolo unde Ramura Stângă a Fasciculului produce filamente terminale fine. Ramura Dreaptă a Fasciculului nu produce filamente terminale în sept. În acest fel, depolarizarea de la stânga la dreapta a septului survine imediat înainte ca restul miocardului să se depolarizeze (examinați ilustrația).

Depolarizarea ventriculară inițiază contracția ventriculară, care persistă (prin ambele faze de repolarizare) până la sfârşitul undei ____________. T

Contracția ventriculară începe şi se temină în cursul intervalului ________. QT

Notă: Repolarizarea fibrelor Purkinje necesită mai mult timp decât repolarizarea ventriculară. Cu alte cuvinte, sfârşitul undei T marchează sfârşitul repolarizării ventriculare; cu toate acestea, repolarizarea fibrelor Purkinje se temină puțin mai târziu – dincolo de sfârşitul undei T. Faza finală a repolarizării fibrelor Purkinje poate să se înregistreze pe EKG ca un mic dâmb, **unda U** (care urmează undei T).



Există trei niveluri de focare de automatism (atrial, joncțional şi ventricular) care pot furniza responsabilitate de pacemaker de rezervă dacă activitatea de comandă încetează. Focarele de la fiecare nivel au limite caracteristice ale ratei inerente, oferind Nodului SA o ierarhie sigură, alcătuită din trei niveluri de comandă de rezervă.

Fiecare nivel de focare de automatism are limite constante ale ratei ________________. inerente

Notă: Nodul SA şi toate focarele de automatism sunt centri de automatism, ceea ce înseamnă că pot să genereze stimuli de comandă regulați.

Supresiunea prin overdrive pemite centrului de automatism cu cea mai rapidă rată inerentă să devină pacemakerul ________________ (lipsit de concurenți). dominant

Dacă centrul de pacemaking cel mai înalt nu mai funcționează, apare („scapă") un focar de automatism de la nivelul imediat inferior (care nu mai este supresat prin *overdrive*), care se descarcă activ la propria sa rată inerentă, devenind apoi pacemakerul dominant pentru că suprimă prin *overdrive* toate ______________ de automatism de desubtul lui. focarele

Notă: Un focar de automatism foarte „iritabil" poate să înceapă brusc să se descarce rapid.

Aritmiile

Aritmiile se pot împărți în câteva categorii generale, în funcție de mecanismul lor de apariție. Am observat că elevii mei cei mai buni au ataşat taburi de hârtie la paginile la care începe fiecare categorie de aritmii (vezi mai sus); încercați – veți vedea că vă vor fi foarte utile!

Notă: Chiar dacă aritmie înseamnă literal „fără ritm“, în general acest termen descrie orice tulburare de ritm, cu alte cuvinte – orice abatere de la Ritmul Sinusal Nomal. În loc de aritmie, unii autori preferă termenul „disritmie“.

Notă: Ilustrația de mai sus este o clasificare simplificată a aritmiilor, în funcție de mecanismul lor de apariție, pentru a vă fi mai uşor să le înțelegeți.

Notă: Învățarea mecanismele care stau la baza funcționării inimii oferă multe satisfacții. Dar, mai important, înțelegerea conceptuală a mecanismelor fundamentale facilitează şi perpetuează cunoştințele dumneavoastră. Nu învățați pe de rost; cunoştințele dumneavoastră vor fi chestiuni de viață şi de moarte pentru alții! Cunoştințele durabile sunt rezultatul înțelegerii.

Ritmurile neregulate

• Pacemakerul rătăcitor

• Tahicardia atrială multificală

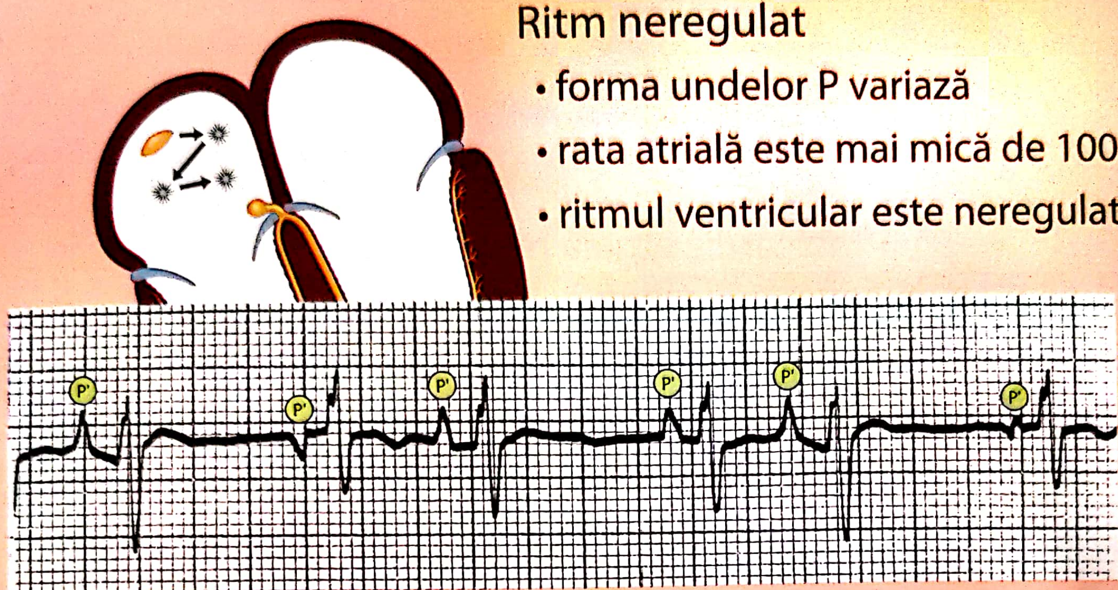
• Fibrilația atrială

Ritmurile neregulate prezentate în această secțiune se datorează de obicei activității unor situri de automatism multiple.

Ritmurile fără durată constantă între cicluri se numesc ______________. neregulate

Notă: Termenul „neregulat în mod neregulat“ este o denumire veche ce descrie un ritm neregulat şi haotic, care nu are patern recurent predictibil.

Notă: În unele corduri cu patologie structurală sau hipoxice, focarele de automatism disfuncționale pot suferi de *bloc de intrare*, în care toate depolarizările incidente sunt blocate, „protejându-le“ de depolarizarea pasivă din orice altă sursă. "Protecția" de acest fel nu este sănătoasă. Rămânând insensibile la depolarizarea pasivă, focarele nu pot fi oprite prin *overdrive*, însă *propriul lor* automatism va fi condus în continuare la țesuturile înconjurătoare. Atunci când un focar de automatism are bloc de intrare, se spune că este **parasistolic** (focarul se descarcă, dar nu poate fi oprit prin *overdrive*).



Pacemakerul rătăcitor este un ritm neregulat produs de activitatea de pacemaker care rătăceşte de la Nodul SA la câte unul din focarele de automatism atrial din apropiere. Acest lucru produce variaţii ale lungimii ciclului precum şi variaţii al formei undelor P. Cu toate acestea, rata generală este în limite normale.

Notă: Unda P' (se pronunţă „P prim“) reprezintă depolarizarea atrială de către un focar de automatism, spre deosebire de undele P normale produse de Sinus.

Notă: Fiecare focar de automatism are o rată inerentă specifică cu care se descarcă. Într-o derivaţie dată, fiecare focar de automatism atrial produce propria sa semnătură morfologică; cu alte cuvinte, produce o undă P' cu formă distinctivă, legată de sediul anatomic al focarului respectiv în cadrul atriilor.

Pacemakerul rătăcitor este un ritm neregulat (în limitele ratei normale); activitatea de pacemaker rătăceşte [se deplasează la întâmplare] de la Nodul SA la focare _______________... atriale

...astfel că lungimea ciclurilor variază şi morfologia (forma) undei __________ variază în funcţie de deplasarea centrului de comandă. P'

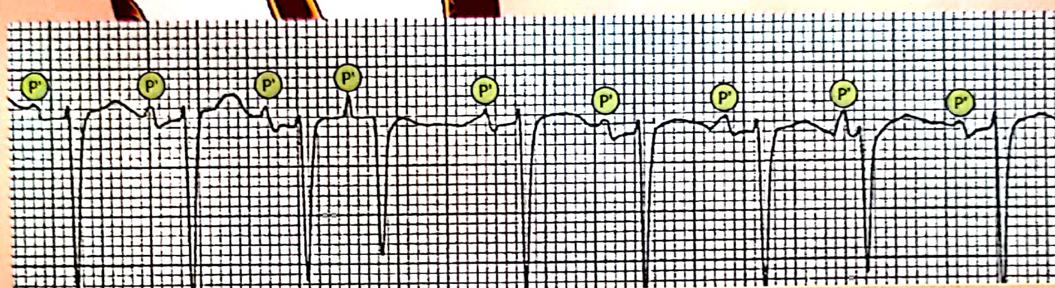
Notă: Dacă rata se accelerează până la tahicardie (mai mare de 100 pe minut), această aritmie devine *Tahicardie Atrială Multifocală*. Pagina următoare...

Tahicardia atrială multifocală



ritm neregulat

- forma undelor P' variază
- rata atrială depăşeşte 100
- ritmul ventricular este neregulat



Tahicardia atrială multifocală (TAM) este un ritm al pacienților cu COPD (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, Boală Pulmonară Obstructivă Cronică – BPOC). Rata cardiacă este mai mare de 100 pe minut iar undele P' au diferite forme, dat fiind că sunt implicate trei sau mai multe focare atriale.

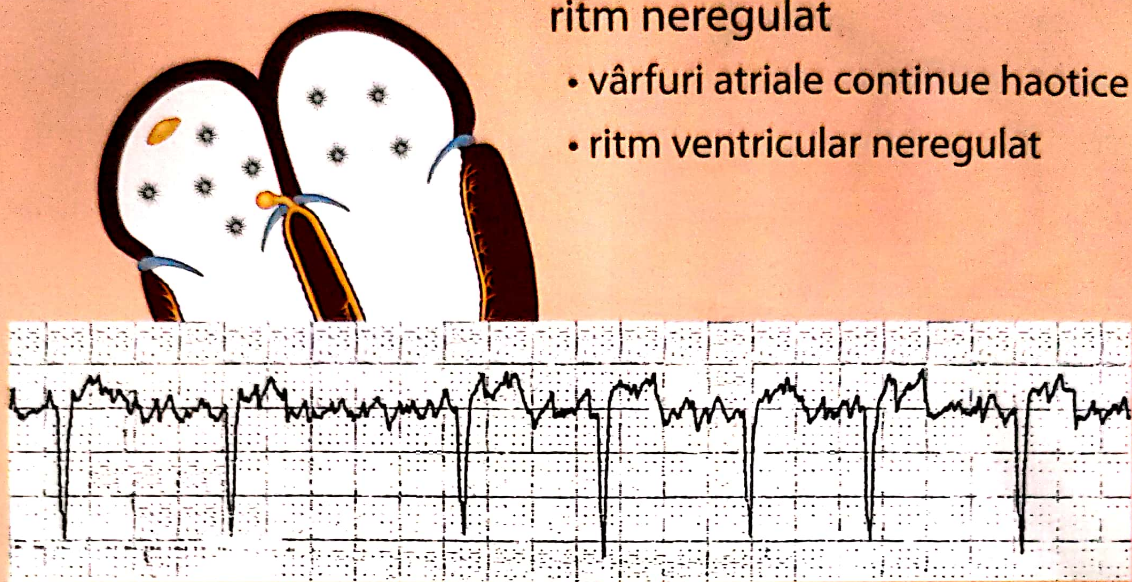
În TAM putem să recunoaştem fiecare undă P' a unui focar __________ particular în funcție de semnătura sa morfologică, adică undele P' dintr-un acelaşi focar arată la fel într-o derivație dată. atrial

Notă: TAM este o aritmie a pacienților cu COPD în stadiu avansat al bolii*. Focarele de automatism atriale sunt şi ele bolnave, manifestând semne incipiente de parasistolie (bloc de intrare), prin dezvoltarea unei rezistențe față de supresiunea prin *overdrive*. Acesta este motivul pentru care nici un focar individual nu realizează dominanța ca pacemaker, astfel că se descarcă toate.

Din cauza originii multifocale a TAM, fiecare focar atrial individual se descarcă cu propria sa ____________ inerentă, dar descărcarea totală, combinată, a focarelor multiple nesupresate produce un ritm rapid, neregulat... rată

...şi, într-o derivație dată, fiecare focar produce unde P' cu semnătură morfologică specifică, adică unde ______________ cu formă distinctă (notați că unele unde P' sunt identice, deoarece provin de la acelaşi focar). Şi nu uitați că aceasta este o tahicardie. P'

* La pacienții cu patologie cardiacă, TAM se asociază uneori cu toxicitatea digitalică.



Fibrilația atrială este cauzată de descărcarea rapidă continuă a unor focare de automatism atriale multiple. Nici unul dintre impulsuri nu depolarizează complet atriile şi numai câte o depolarizare atrială ocazională, aleatorie, ajunge la Nodul AV pentru a fi condusă spre ventriculi; acest lucru produce ritm ventricular (QRS) neregulat.

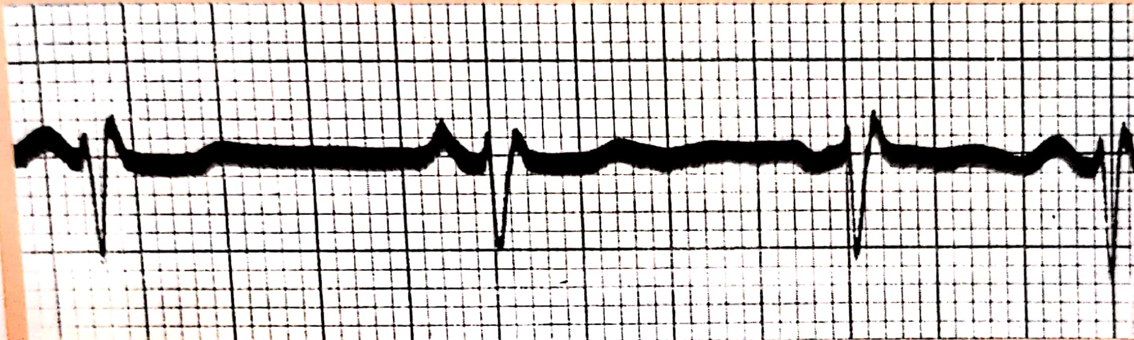
Notă: Fibrilația atrială NU ESTE o aritmie a individului sănătos, tânăr. Ea este rezultatul unor focare atriale multiple, "iritabile", care suferă de bloc de intrare, descărcându-se rapid. Aceste focare atriale multiple sunt *parasistolice*; astfel, ele sunt insensibile la supresiunea prin *overdrive* şi, ca atare, se descarcă toate deodată. Ce haos!

În cursul fibrilației atriale, nici un impuls individual nu depolarizează complet ambele _______________, astfel că pe EKG nu există unde P, ci doar o serie rapidă de vârfuri mici, eratice. atrii

Doar câte un impuls atrial ocazional trece prin Nodul AV şi inițiază un complex ________________. *Răspunsul ventricular neregulat* poate avea drept rezultat o rată ventriculară lentă sau una rapidă, dar acestea sunt <u>întotdeauna</u> neregulate. QRS

Notă: În fibrilația atrială trebuie să determinați şi să documentați rata ventriculară generală (numărul de complexe QRS per segment de şase secunde, înmulțit cu zece).

Traseu de pregătire



Traseul a fost monitorizat la un pacient cu puls neregulat.

Acest traseu de pregătire are ritm neregulat în care vedem unde _________ identificabile, deci ştim că nu este fibrilaţie atrială. P

Undele „P“ nu sunt identice iar rata nu creşte şi nu descreşte treptat, deci ştim imediat că nu este aritmie _____________. sinusală

Rata este mai mică de 100 (ceea ce exclude TAM), ritmul este neregulat iar undele P sunt de forme diferite. Cel mai probabil, avem de-a face cu un pacemaker ____________. rătăcitor

Notă: Doar pentru a vă fixa cunoaşterea acestor ritmuri neregulate, studiaţi revederea simplificată şi traseurile de *ritmuri neregulate* de la pagina 336.

Fenomenul de Scăpare

Ritmul de scăpare – un focar de automatism scapă de sub supresiunea prin *overdrive* şi descarcă la rata sa inerentă:

- Ritmul de scăpare atrial
- Ritmul de scăpare joncţional
- Ritmul scăpare ventricular

Bătaie scăpată – un focar de automatism scapă tranzitoriu de sub supresiunea prin *overdrive* şi emite o bătaie:

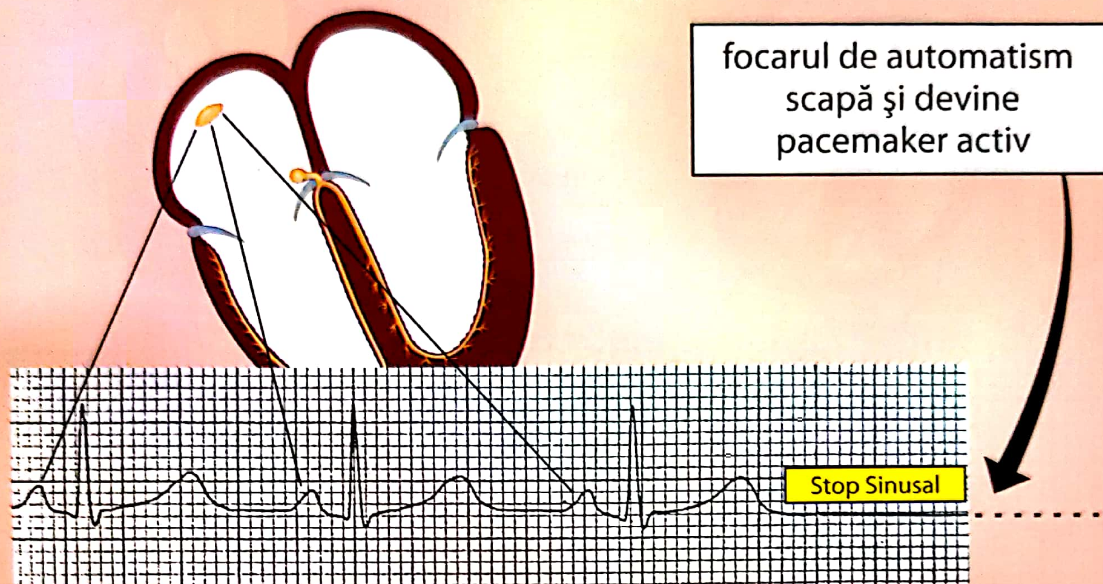
- Bătaie scăpată atrială
- Bătaie scăpată joncţională
- Bătaie scăpată ventriculară

„**Scăparea**" descrie răspunsul unui focar de automatism faţă de o pauză a activităţii de comandă.

Descărcările regulate ale Nodului SA suprimă prin overdrive toate focarele de automatism, dar o scurtă pauză a descărcărilor Nodului SA permite ca un ____________ de automatism să scape de sub supresiunea prin *overdrive*. focar

Dacă descărcările Nodului SA încetează complet, un focar de automatism va scăpa şi se va descărca la ____________ sa inerentă, generând astfel un *ritm de scăpare*. Va trebui însă să identificăm focarul (atrial, joncţional sau ventricular) care a scăpat şi care se descarcă acum activ. rata

Dacă pauza descărcărilor este scurtă (nu lipseşte decât un singur ciclu), focarul de automatism care ____________ va emite o singură *bătaie scăpată* înainte ca ritmul sinusal normal să revină. Şi în acest caz va fi necesar să identificăm focarul respectiv (atrial, joncţional sau ventricular). scapă



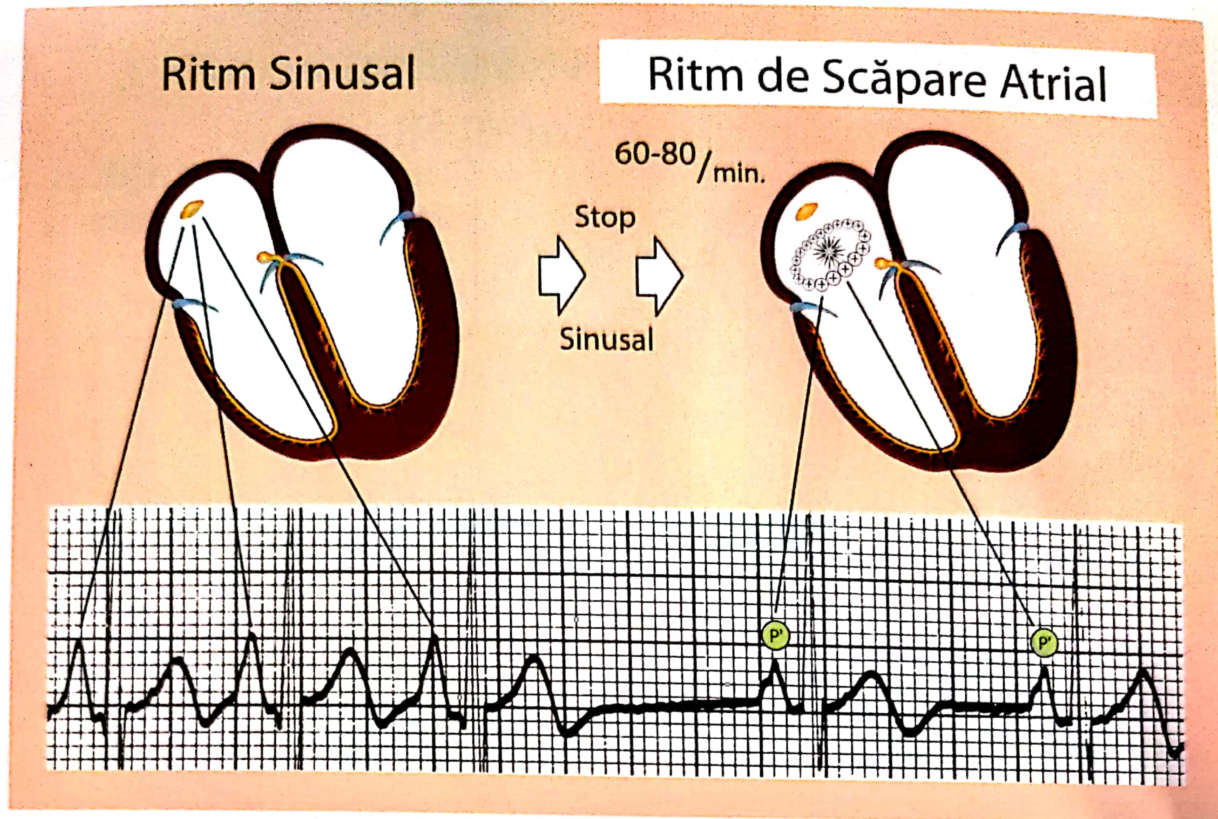
Stopul Sinusal se produce atunci când Nodul SA foarte bolnav încetează complet să mai descarce. Dar mecanismul de siguranță eficient şi fiabil al inimii oferă trei niveluri distincte de focare de automatism, pentru pacemakingul de rezervă. Divină schemă!

Notă: În Stopul Sinusal, Nodul Sinusal încetează să se mai descarce; apoi, lipsind supresiunea prin *overdrive* din partea Nodului SA, un focar de automatism (cu cea mai rapidă rată inerentă de descărcare) va scăpa şi va deveni pacemakerul activ. Şi, pentru că are rata inerentă cea mai rapidă, va suprima prin *overdrive* toate focarele de mai jos, devenind pacemakerul dominant.

Notă: *Un focar de automatism este suprimat prin* overdrive *dacă este depolarizat regulat de o rată de descărcare mai rapidă decât propria sa rată inerentă de descărcare*. Dar dacă un focar de automatism nu este suprimat prin overdrive – indiferent de cauză – el va scăpa şi îşi va începe propria activitate de pacemaker.

Notă: *Fiecare focar specific are propria sa rată inerentă, individuală, de descărcare*. Cu toate acestea, ratele inerente de descărcare ale tuturor focarelor de la un nivel dat (de exemplu, ratele inerente ale tuturor focarelor joncționale) se încadrează în anumite limite ale ratei.

Notă: În Stopul Sinusal, Nodul SA încetează să se mai descarce, astfel că, lipsind supresiunea prin *overdrive* de deasupra, un focar de automatism scapă şi generează un Ritm de Scăpare. Pe de altă parte, în Blocul Sinusal Nodul SA ratează un ciclu de descărcare, producând doar o pauză tranzitorie. În acest fel, un focar de automatism va scăpa şi va genera o Bătaie Scăpată, care reprezintă de fapt prima bătaie din încercarea focarului de a prelua comanda inimii, dar revenirea descărcărilor Nodului SA îl va suprima prin *overdrive* din nou.



În Stop Sinusal, un focar atrial scapă rapid de sub supresiunea prin overdrive şi devine pacemakerul dominant, la rata sa inerentă. Acesta este un **Ritm de Scăpare Atrial**.

În Stop Sinusal, un focar de automatism din nivelul cel mai de sus al focarelor, cel ____________, scapă de sub supresiunea prin *overdrive* şi devine pacemaker activ în limitele de 60 pînă la 80 pe minut ale ratei sale inerente. — atrial

Ritmul de Scăpare Atrial îşi are originea într-un focar de automatism atrial, astfel că undele P' nu sunt identice cu undele P anterioare, care erau produse de _________ ______. (Vezi ilustraţia). — Nodul SA

Notă: Focarul activ de automatism atrial suprimă prin *overdrive* toate focarele mai lente de dedesubt, devenind pacemakerul dominant. De asemenea, el se descarcă la rata sa inerentă, care este diferită (mai lentă) faţă de rata Sinusală anterioară. (Vezi ilustraţia).

Atunci când un focar atrial îşi asumă responsabilitatea de comandă în absenţa Ritmului Sinusal, avem un Ritm de ______________ Atrial. — Scăpare

Ritm Sinusal

Ritm de Scăpare Joncţional

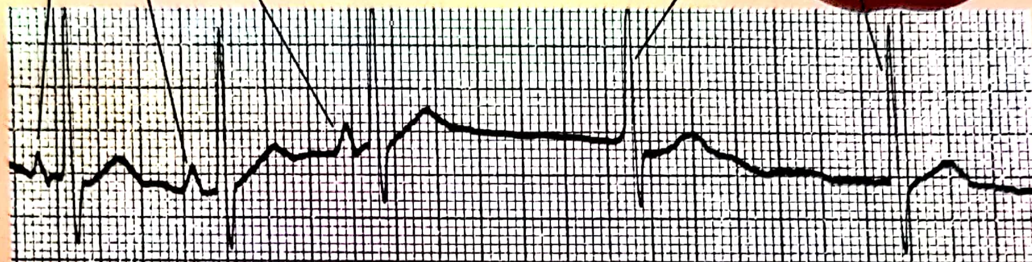
„ritm idiojoncţional"

40-60/min.

Stop



Sinusal



În absenţa stimulilor de comandă regulaţi de deasupra, un focar de automatism din Joncţiunea AV poate să scape de sub supresiunea prin *overdrive* şi să devină pacemaker activ, producând un **Ritm de Scăpare Joncţional** în limitele propriei sale rate inerente, de 40 până la 60 pe minut.

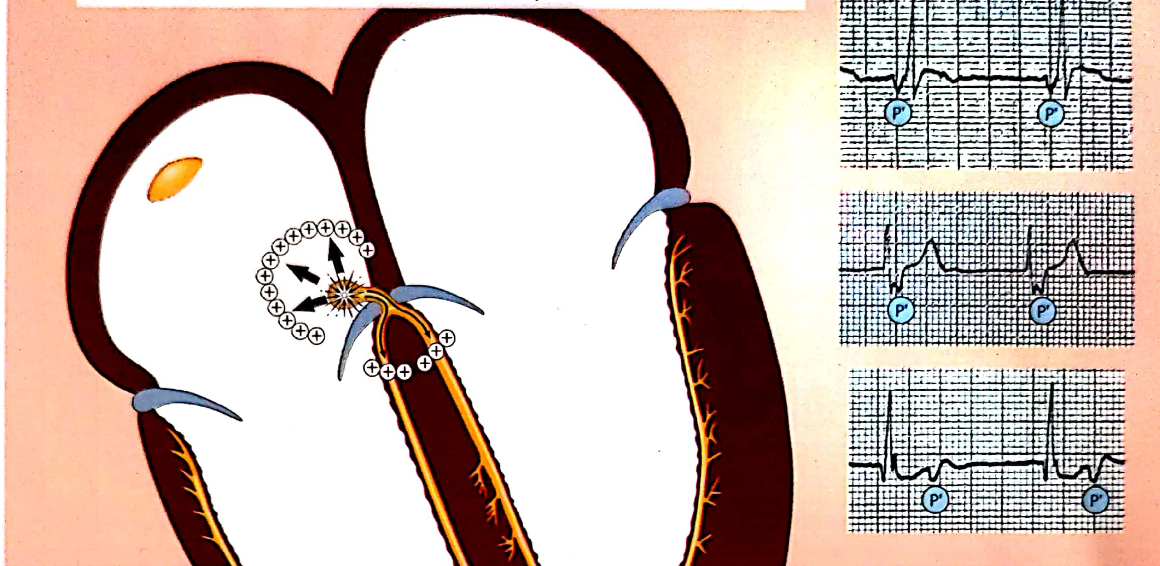
Notă: Un focar joncţional scapă de sub influenţa supresiunii prin *overdrive* dacă există Stop Sinusal iar focarele atriale nu funcţionează nici ele corect...

...sau dacă există bloc de conducere complet la extremitatea proximală a Nodului AV. În ambele cazuri, focarul joncţional nu este stimulat regulat de descărcările de depolarizare de deasupra.

Atunci când un focar joncţional nu este suprimat prin *overdrive*, el se descarcă activ, producând Ritm de Scăpare Joncţional şi devenind pacemakerul dominant al ventriculilor, la o rată între 40 şi ________ pe minut (se numeşte şi „ritm idiojoncţional"*). 60

Ritmul de Scăpare Joncţional conduce de obicei în principal către ventriculi, producând o serie de complexe ______________ izolate. QRS
Treceţi însă la pagina următoare, pentru o excepţie interesantă.

* Uneori rata inerentă joncţională de descărcare se accelerează dincolo de limitele ei obişnuite, producând *Ritm Idiojoncţional Accelerat*.



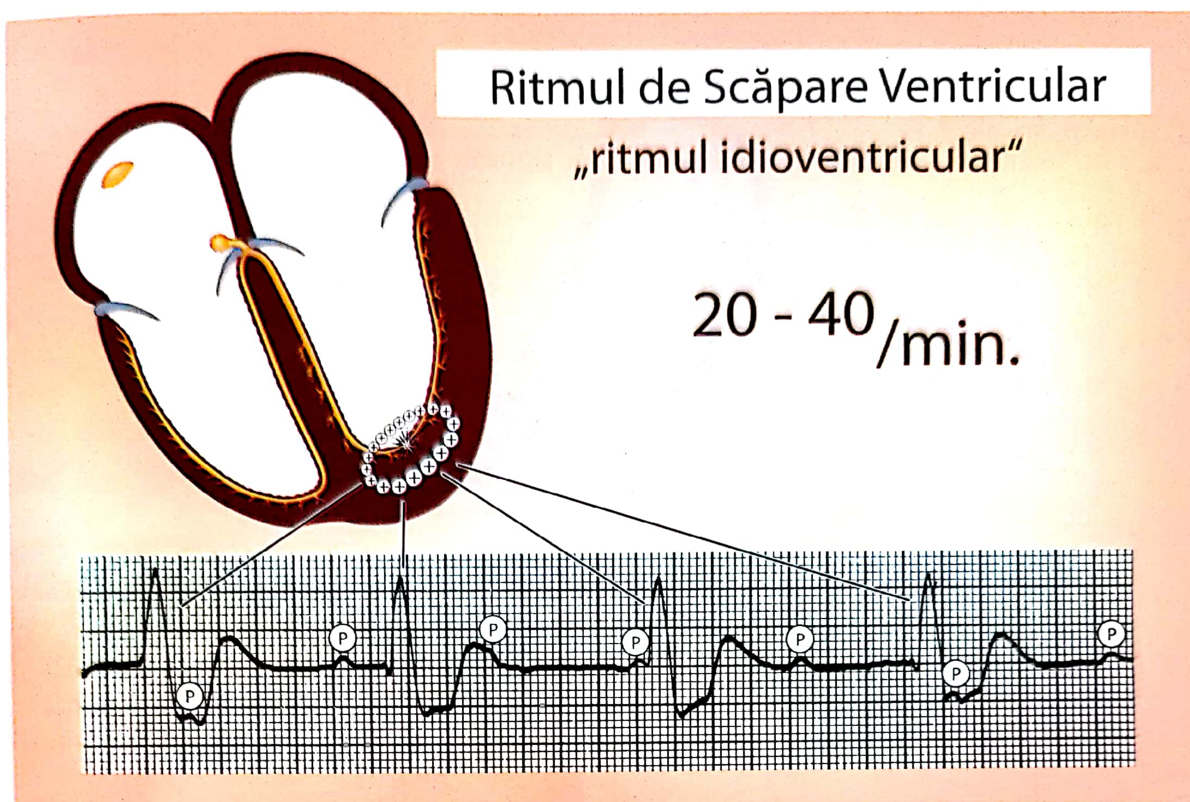
Din cauză că fiecare focar de automatism joncțional este localizat în Nodul AV, fiecare stimul de conducere care pleacă de aici va trece la ventriculi, aşa cum este de aşteptat, dar stimulii respectivi pot, de asemenea, să depolarizeze şi atriile (în mod neaşteptat), mergând de jos în sus („retrograd“) şi producând unde P' *inversate* în derivațiile EKG cu complex QRS direct [neinversat].

Notă: Ilustrația arată că depolarizarea atrială şi cea ventriculară pleacă în direcții opuse de la un focar joncțional care descarcă. De asemenea, notăm că cele mai multe derivații EKG produc QRS direct.

În cazul unui Ritm de Scăpare Joncțional, fiecare stimul descărcat va depolariza ventriculii, dar descărcarea poate să depolarizeze şi atriile de jos în sus, *retrograd*, producând unde P' _______________ în derivațiile EKG cu QRS neinversat. inversate

Notă: Nodul AV conduce foarte lent, astfel că depolarizarea de la un focar joncțional poate să întârzie fie depolarizarea ventriculară, fie depolarizarea atrială retrogradă (dacă există)...

...drept rezultat, dacă există depolarizare atrială retrogradă de la un focar joncțional, ea se înregistrează pe EKG într-una din următoarele forme:
- undă P' retrogradă (inversată) imediat înaintea fiecărui QRS;
- undă P' retrogradă (inversată) după fiecare QRS;
- undă P'retrogradă (inversată) suprapusă pe fiecare QRS.

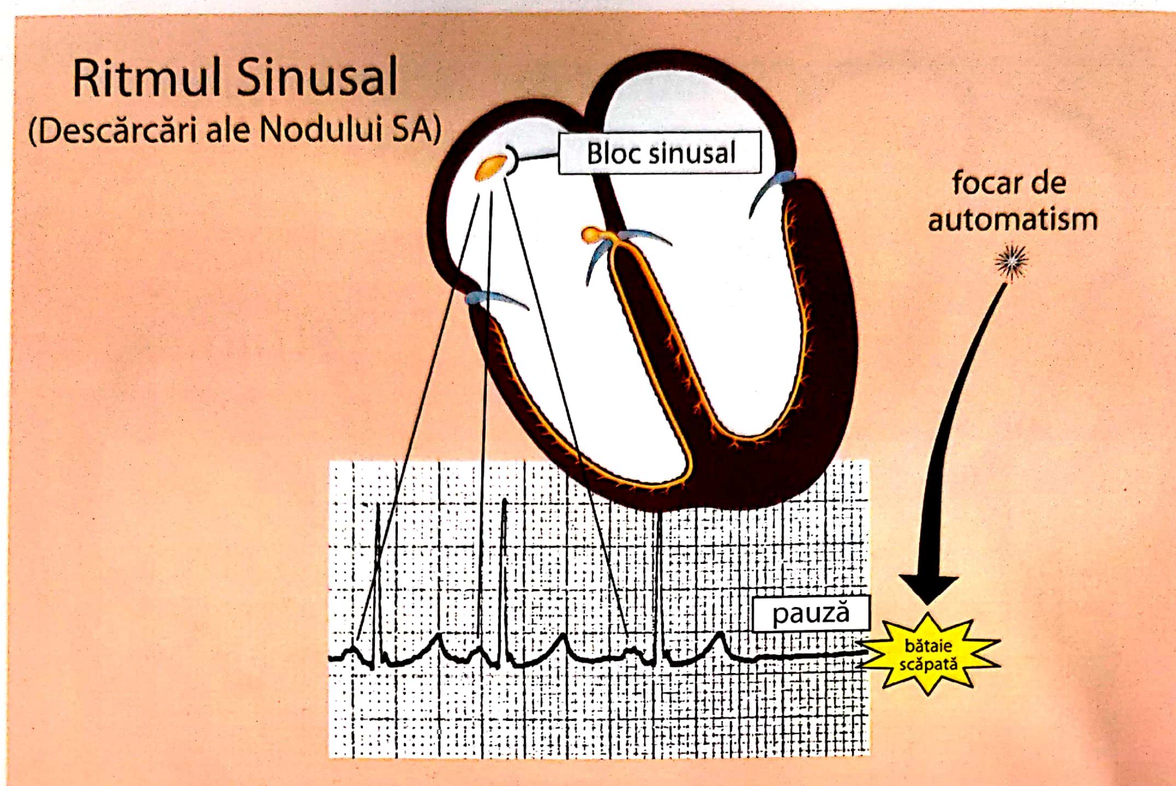


Ritmul de Scăpare Ventricular apare atunci când un focar de automatism ventricular nu mai este stimulat regulat de descărcări de depolarizare dinspre în sus, astfel că scapă de sub supresiunea prin *overdrive* şi se constituie ca pacemaker ventricular cu rată inerentă în domeniul 20-40 pe minut* (astfel că se mai numeşte şi „ritm idioventricular"*. Notaţi complexele ventriculare enorme.

Notă: Ritmul de Scăpare Ventricular apare de obicei printr-unul din două mecanisme:
• În prezența unui bloc de conducere complet sus în sistemul de conducere ventricular (dar sub Nodul AV), focarele ventriculare nu sunt stimulate de depolarizările atriale venite din sus (vezi undele P în ilustrație), astfel că un focar ventricular scapă şi stimulează ventriculii la rata sa inerentă.
• Nefuncționarea totală a Nodului SA şi a tuturor focarelor de automatism de mai sus de ventriculi; aceasta este o stare rară şi gravă numită *„deplasarea în jos a pacemakerului"*. In extremis, un focar ventricular scapă şi devine pacemakerul ventricular activ, într-o încercare finală zadarnică de a menţine viaţa.

Notă: Descărcările dintr-un focar ventricular sunt adeseori atât de lente, încât fluxul sanguin către creier se reduce semnificativ, până la pierderea cunoştinței (sincopă). Acesta este **sindromul Stokes-Adams**. Căile aeriene ale pacientului în stare de inconştienţă trebuie monitorizate şi menţinute permeabile... tot timpul. Aer!

* Dacă se accelerează dincolo de limita superioară a ratei inerente, ritmul devine *Ritm Idioventricular Accelerat.*



În cursul Ritmului Sinusal, un *Bloc Sinusal* tranzitoriu face ca Nodul SA să omită un stimul de comandă (un ciclu), producându-se o pauză. Ca urmare, un focar de automatism atrial scapă de sub supresiunea prin *overdrive* şi emite o **Bătaie Scăpată**.

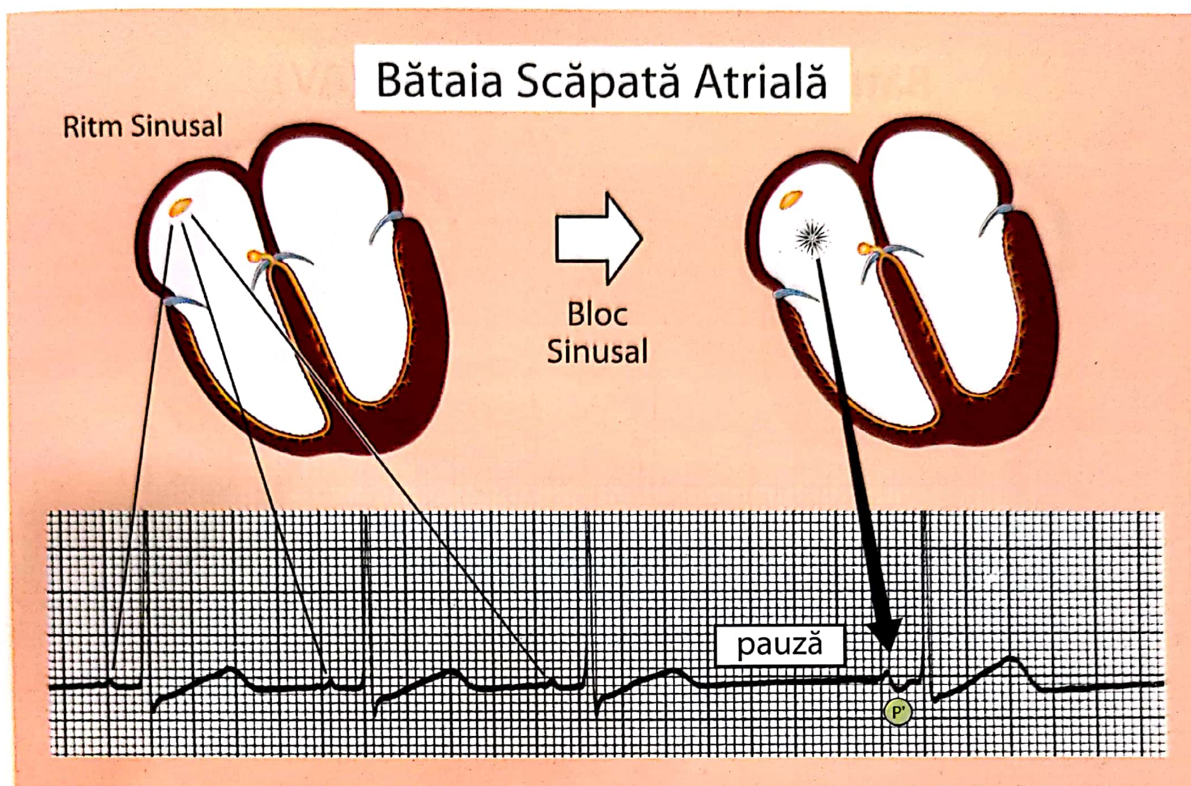
Într-un Bloc Sinusal tranzitoriu, Nodul SA bolnav omite un stimul de comandă. Ciclul omis produce o _______________, în cursul căreia inima este silențioasă din punct de vedere electric. pauză

Dacă pauza este suficient de lungă (vezi Nota de mai jos), un focar de automatism va „scăpa" de sub supresiunea prin _____________. *overdrive*

Notă: Dacă pauza este „suficientă" – mai lungă decât lungimea inerentă (de *pacing*) a ciclului unui focar de automatism – atunci focarul respectiv va „scăpa" de sub supresiunea prin *overdrive* a Nodului SA şi va emite un stimul*.

Dacă Nodul SA omite numai un singur ciclu, ulterior îşi va relua descărcările iar supresiunea prin *overdrive* a tuturor _____________ de automatism va fi şi ea reluată. focarelor

* Nu vă faceţi griji dacă nu înţelegeţi Nota. Este destul să ştiţi de mecanismul de scăpare.

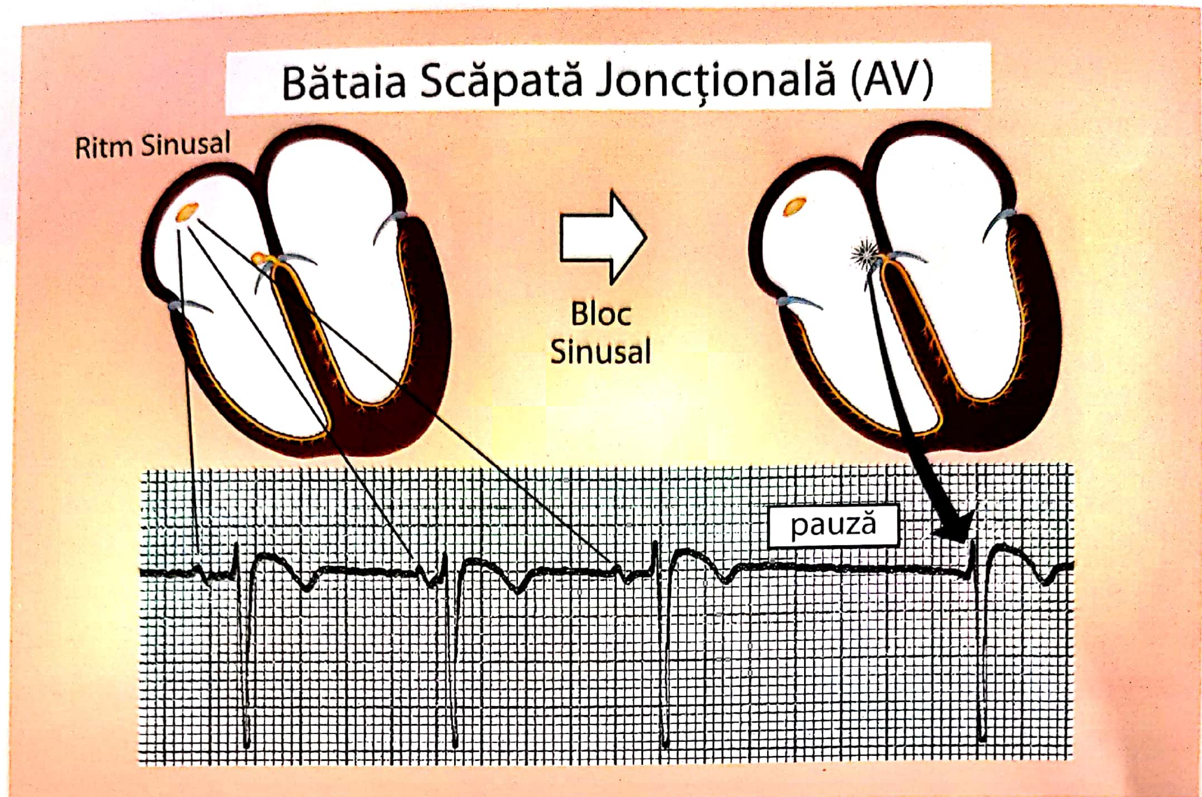


Blocarea Sinusală tranzitorie a unui stimul de comandă (Nodul SA omite un ciclu) constituie o pauză suficientă pentru ca un focar de automatism atrial să scape de sub supresiunea prin *overdrive* şi să emită o **Bătaie Scăpată Atrială.** Notați că unda P' diferă de undele P produse de Sinus.

Blocul Sinusal tranzitoriu face ca ____________ ________ să nu mai descarce un stimul de comandă, având loc astfel o pauză de tăcere electrică timp de un ciclu de comandă. — Nodul SA

Această pauză, rezultatul omiterii unui ciclu de comandă de către Nodul SA, este suficient de lungă pentru a înlătura supresiunea prin *overdrive* a _____________ de automatism atrial şi pentru ca... — focarului

...focarul atrial să scape şi să emită un singur stimul; aceasta este Bătaia Scăpată Atrială (pe EKG constă dintr-o pauză urmată de un P' care diferă de restul undelor P). După aceasta, Nodul SA îşi reia rapid descărcarea, astfel că focarul atrial este din nou suprimat prin _______________. — *overdrive*



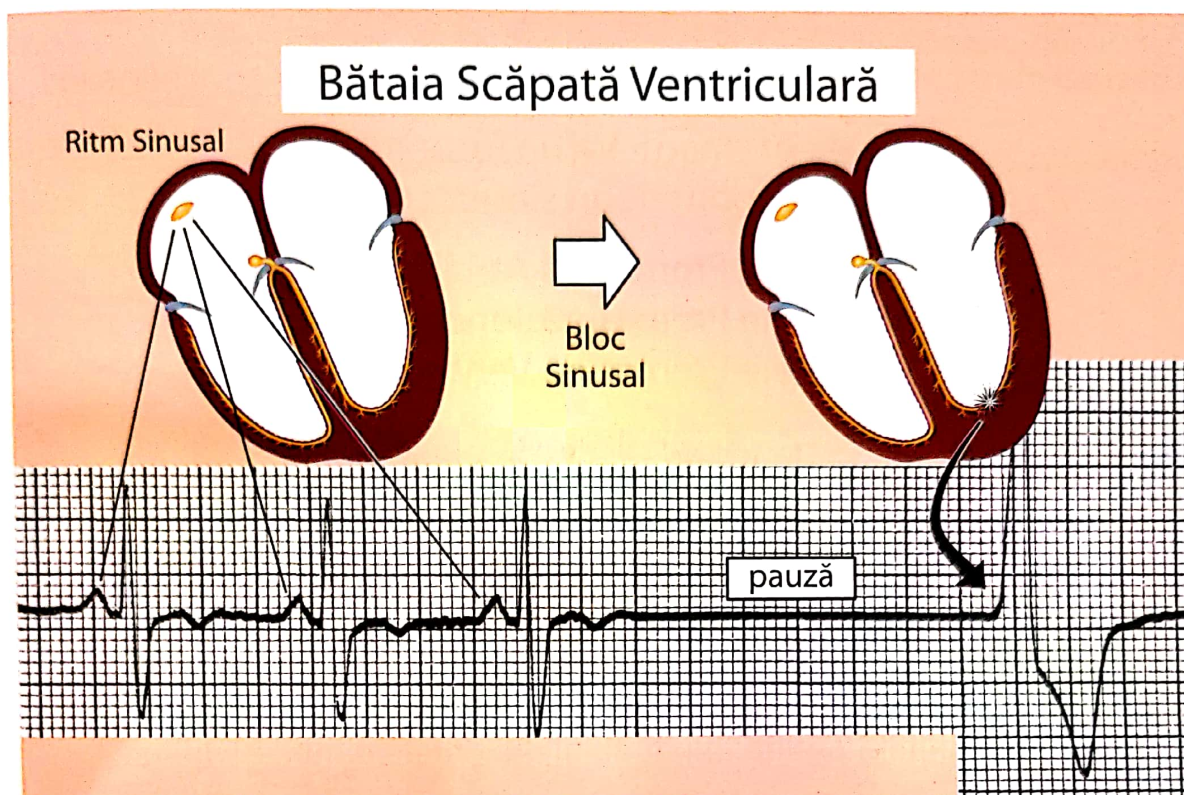
Nodul SA bolnav care suferă Bloc Sinusal omite un ciclu de comandă. Pauza induce scăparea de sub supresiunea prin *overdrive* a unui focar de automatism joncțional, care emite o **Bătaie Scăpată Joncțională**.

Dacă Nodul SA suferă un Bloc Sinusal tranzitoriu, va omite un ciclu de comandă, astfel că va rezulta o ____________ suficientă şi... pauză

...lipsind orice răspuns focal atrial, un focar de automatism joncțional va scăpa de sub ____________ prin *overdrive* şi va emite o Bătaie Scăpată Joncțională. supresiunea

Stimulul de depolarizare emis de focarul joncțional va merge în jos prin ____________ de conducere ventricular şi va depolariza ventriculul de manieră normală, astfel că va rezulta un complex QRS normal. După aceasta, Nodul SA îşi reia descărcarea, suprimând prin *overdrive* focarul joncțional. sistemul

Notă: Bătaia Scăpată Joncțională poate produce depolarizare atrială retrogradă, care se înregistrează ca P' inversat imediat înainte de QRS sau ca P' inversat după QRS.



Într-un focar de automatism ventricular se produce o **Bătaie Scăpată Ventriculară** care nu mai este suprimată prin overdrive de stimulii de comandă regulați dinspre în sus. Tipic, un focar ventricular produce un complex (QRS) ventricular extrem de mare.

Un ____________ de automatism ventricular poate să scape de sub supresiunea prin *overdrive* atunci când nu mai este stimulat de activitatea de descărcare venită dinspre în sus, pentru cel puțin unul, poate două cicluri.

focar

Poate părea destul de neobişnuit ca Nodul SA împreună cu focarele atriale şi cu toate ______________ joncționale să înceteze simultan să mai funcționeze. Dacă aşa stau lucrurile, cum se face că Bătăile Scăpate Ventriculare nu sunt chiar atât de rare? Iată cum...

focarele

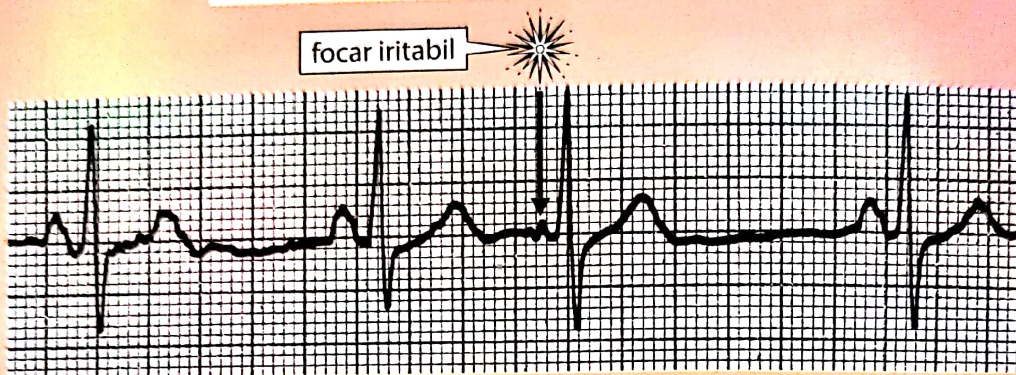
Notă: Inervația cardiacă parasimpatică inhibă Nodul SA şi, de asemenea, inhibă focarele atriale şi joncționale (vezi ilustrația de la pagina 50), dar nu şi focarele ventriculare. În consecință, o izbucnire de activitate parasimpatică excesivă deprimă nodul SA (producând o pauză) şi, de asemenea, deprimă focarele atriale şi joncționale, rămânând să răspundă la pauză numai focarele ventriculare. Astfel, un focar de automatism ventricular scapă de sub supresiunea prin *overdrive* şi se descarcă, depolarizând ventriculii şi producând un complex ventricular enorm. O astfel de izbucnire a activității parasimpatice este de obicei tranzitorie, astfel că Nodul SA îşi reia activitatea de *pacemaking*.

Notă: Vă rog să studiați revizia sistematică a *Scăpării* la pagina 337, punând accentul pe înțelegere.

Bătăile Premature

Bătaia prematură – un focar iritabil emite spontan un singur stimul:

- Bătaie Prematură Atrială
- Bătaie Prematură Joncțională
- Bătaie Prematură Ventriculară



O bătaie prematură (stimul prematur) pleacă dintr-un focar de automatism iritabil care se descarcă spontan, producând o bătaie a inimii (pe EKG vedem semne de depolarizare) mai devreme decât ar fi de aşteptat în cadrul ritmului.

Notă: Lucrurile care vă fac pe *dumneavoastră* iritabil pot să facă aceasta şi cu un focar de automatism atrial sau joncțional. Aruncați o privire asupra paginii următoare şi vă veți convinge.

Ca şi un copil prematur, bătaia prematură apare mai devreme decât este ____________________. aşteptată

Atunci când vedem o bătaie prematură, recunoaştem că a fost generată de un _________________ de automatism iritabil, astfel că trebuie să identificăm focarul (atrial, joncțional sau ventricular). focar

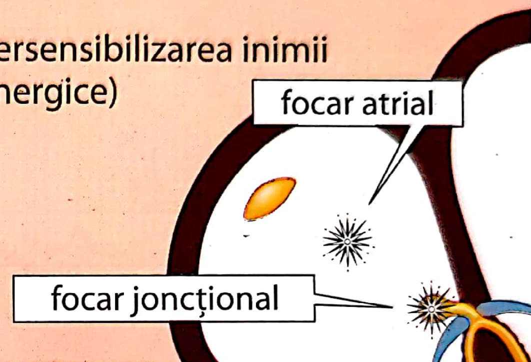
Notă: Focarele de automatism ventriculare sunt cei mai sensibili senzori de O_2 din lume. Atunci când sesizează descreşterea O_2, ele devin iritabile... şi reacționează!

Notă: Bătăile premature pot să producă particularități ale ritmului care pot să imite probleme mai grave, cum ar fi blocuri de conducere patologice. Chiar dacă unele bătăi premature nu sunt grave, altele constituie un avertisment serios – le vom explora pe toate. Trebuie să fiți prudenți şi să cunoaşteți diferențele – de ele poate să depindă viața pacientului! *Înțelegerea* elementelor de bază furnizează răspunsuri şi facilitează judecata rapidă.

Focarele <u>atriale</u> şi <u>joncţionale</u> devin iritabile din următoarele cauze:

- eliberarea de adrenalină (epinefrină) de către glandele suprarenale
- stimularea simpatică crescută*
- prezenţa cafeinei, amfetaminelor, cocainei sau a altor stimulante ale receptorului β_1
- excesul de digitală, unele toxine, uneori etanolul
- hipertiroidismul (stimulare directă plus hipersensibilizarea inimii faţă de stimulantele adrenergice)
- destinderea (hiperdilataţia) ... şi, în oarecare măsură, hipoxia

* se poate realiza prin descreşterea sau blocarea activităţii parasimpatice



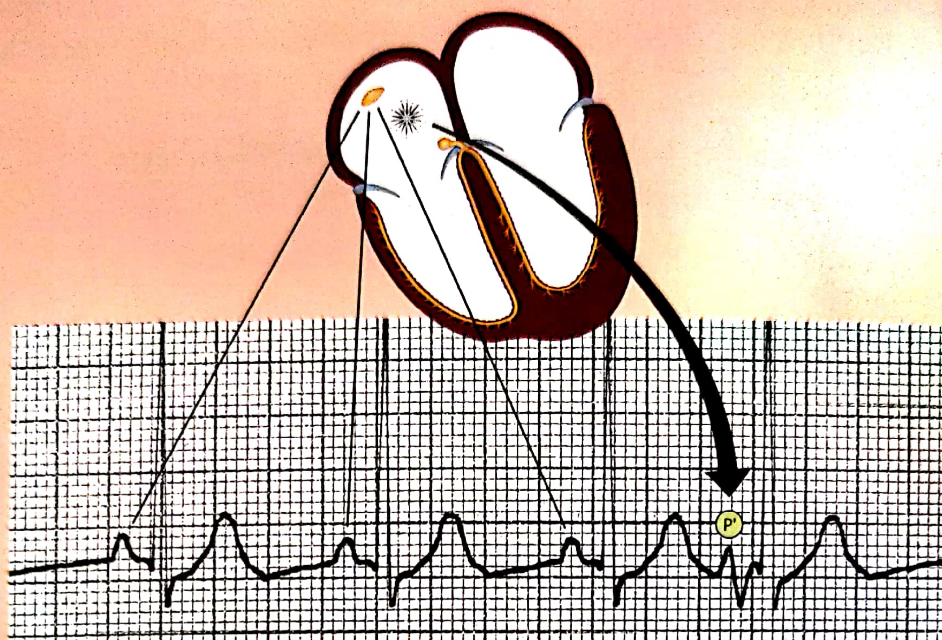
Un focar de automatism din atrii sau din Joncţiunea AV poate deveni **iritabil** şi poate descărca spontan un impuls sau poate chiar să intre brusc în pacing foarte rapid. Cauza iritabilităţii focarelor atriale şi joncţionale este, de obicei, o substanţă adrenergică (pagina 57).

Dacă un focar de automatism atrial sau joncţional devine iritabil*, el poate descărca un impuls spontan care depolarizează ţesutul înconjurător, astfel că îl putem recunoaşte pe ________________ ca bătaie prematură. EKG

Dar un focar atrial sau joncţional *foarte* ________________ poate să descarce o serie de impulsuri de pacing foarte rapide, devenind *pacemakerul* dominant şi supresând prin overdrive toate centrele de automatism. iritabil

Notă: Condiţiile/substanţele care pot face ca un focar atrial (de obicei) sau unul joncţional (ocazional) să devină iritabil sunt:
- excesul de adrenalină sau de noradrenalină, substanţele naturale care activează receptorii adrenergici (din focare);
- substanţele chimice adrenergice care imită acest efect;
- substanţele sau condiţiiile care cresc eliberarea de adrenalină sau de noradrenalină.

* Dacă vă veţi aminti cum o persoană iritabilă a strigat la dumneavoastră pe nepusă masă, nu veţi uita nici că focarele de nivel superior pot şi ele să devină „iritabile" (din aceleaşi cauze) şi să descarce spontan un stimul.



O **Bătaie Prematură Atrială** (BPA) pleacă brusc de la un focar *iritabil* (vezi pagina anterioară) de automatism atrial şi produce o undă P' mai devreme decât era expectată. Pe EKG, P' este depolarizarea atrială de către un focar de automatism.

Bătaia Prematură Atrială (BPA) îşi are originea într-un focar de automatism arial iritabil care descarcă spontan un stimul de depolarizare, mai devreme decât unda ____________ normală de pe EKG. P

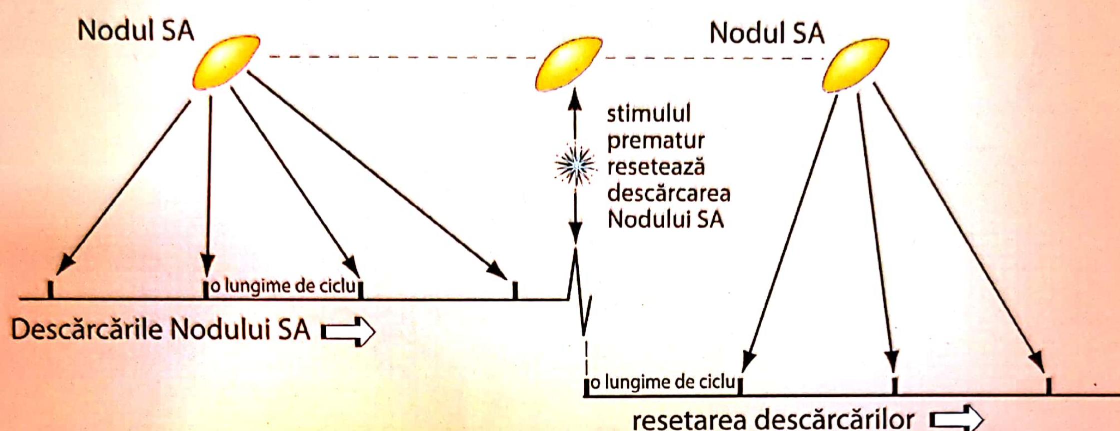
Dar, din cauză că originea depolarizării premature este un focar atrial (şi nu unul din Nodul SA), stimulul produce o „undă" P'* prematură şi de formă neobişnuită, care nu arată ca __________ undele P normale (generate de Sinus).

Notă: Pe EKG, BPA se înscrie ca undă P'. Acest P' poate fi greu de depistat dacă se ascunde pe vârful unei unde T: ceea ce îl dă de gol este unda T prea înaltă... mai înaltă decât celelalte unde T din derivaţia respectivă.

Notă: Fiecare BPA depolarizează Nodul SA; efectul acestei depolarizări este... (pagina următoare).

* Depolarizarea atrială de la un focar din apropierea Nodului SA produce o undă P' în general deasupra liniei izoelectrice, în timp ce un focar atrial situat mai jos va depolariza atriile „de jos în sus", înregistrând pe EKG o undă P' inversată în cele mai multe derivaţii.

Un centru de automatism activ „se resetează" şi îşi continuă descărcările la o lungime de ciclu după un stimul prematur



Descărcările se resetează pentru a reîncepe în pas cu* stimulul prematur
* la o lungime de ciclu după

Toți centrii de automatism **se resetează**, ceea ce este una din caracteristicile automatismului. Un centru de automatism își *resetează* ritmul atunci când este depolarizat de un stimul prematur, astfel că activitatea sa de conducere (descărcare) se *resetează* în pas cu bătaia prematură. Examinarea ilustrației de la stânga la dreapta ajută la clarificarea conceptului.

Resetarea are loc atunci când centrul de automatism dominant (de obicei Nodul SA) este depolarizat de o bătaie ___________, după care...

prematură

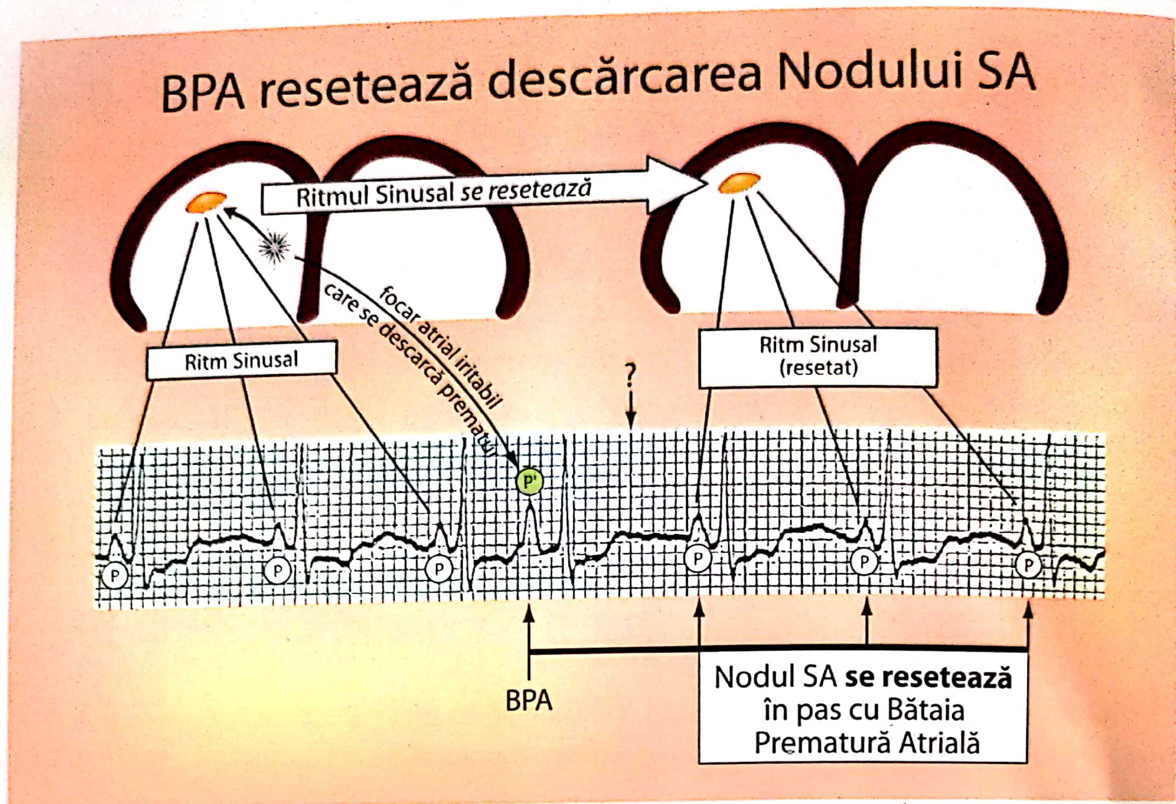
...activitatea sa de descărcare se *resetează* în pas cu stimulul prematur, astfel că următorul stimul pe care îl generează se va situa la o lungime de ciclu de _____________ prematură.

bătaia (stimulul)

Dacă Nodul SA este depolarizat de o bătaie prematură, atunci conducerea Nodului SA se va *reseta*, astfel că descărcarea regulată va fi reluată după o lungime de ciclu de la stimulul ___________.

prematur

Notă: Pentru a se *reseta*, centrul de automatism dominant (activ) trebuie să fie depolarizat de bătaia prematură. Atunci când există o bătaie prematură care nu ajunge la centrul de conducere dominant, descărcarea acestuia *nu va fi resetată*.



Bătaia Atrială Prematură de la un focar de automatism atrial iritabil produce depolarizarea prea precoce a atriilor, care depolarizează şi Nodul SA. În acest fel, Nodul SA îşi *resetează* ritmul în pas cu Bătaia Atrială Prematură (P').

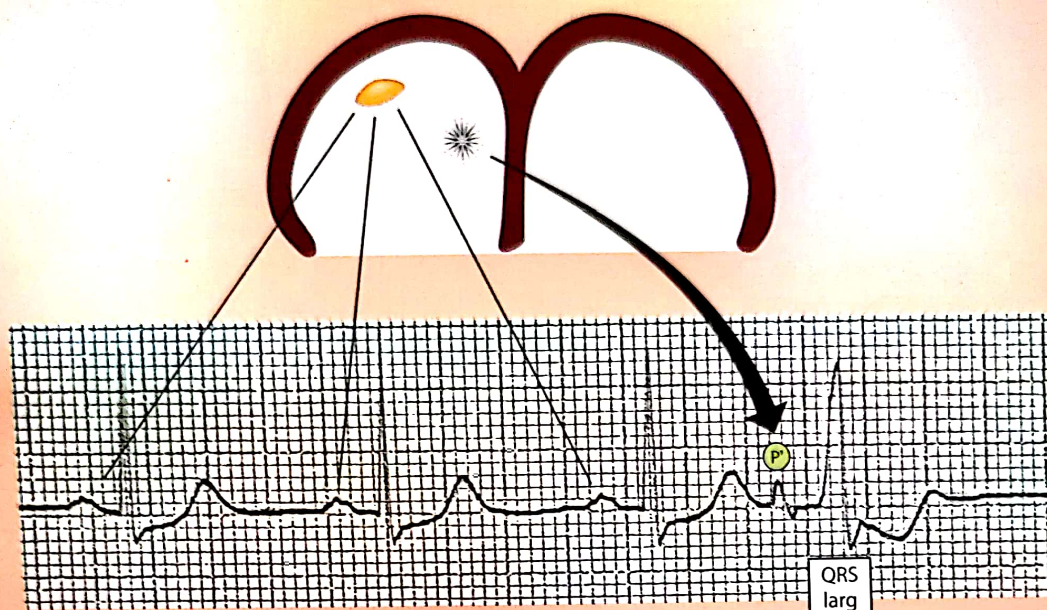
Notă: Unda P' de pe EKG arată ciudat şi este o undă de depolarizare atrială produsă de un focar de automatism. Ea are aspect diferit faţă de toate undele P din aceeaşi derivaţie EKG generate de Nodul SA, dar este urmată de un QRS normal.

Dacă un Ritm Sinusal Regulat produs de ____________ SA este Nodul
întrerupt de o Bătaie Prematură Atrială spontană (de la un focar de automatism atrial), Nodul SA, care este situat în atrii, va fi depolarizat şi el, astfel că...

...Nodul SA *se resetează*, făcând din P' prima bătaie a __________ său ritmului
(*resetat*). Semnul „?" din ilustraţie marchează locul în care ar fi trebuit să survină unda P, dacă Nodul SA nu ar fi fost *resetat*.

Notă: Ritmul *resetat* al Nodului SA reia aceeaşi rată (aceeaşi lungime a ciclului) ca înainte de stimulul prematur, dar continuă după o lungime de ciclu de la P (adică în pas cu P). Rata de descărcare a Nodului SA înainte şi după BPA rămâne aceeaşi.

Notă: În realitate, primul ciclu de după o BAP este puţin mai prelungit, datorită unui efect parasimpatic tranzitoriu (baroreceptor) asupra Nodului SA, a cărui activitate de descărcare se reia în cursul sistolei. (Înţelegerea mecanismului nu este importantă).



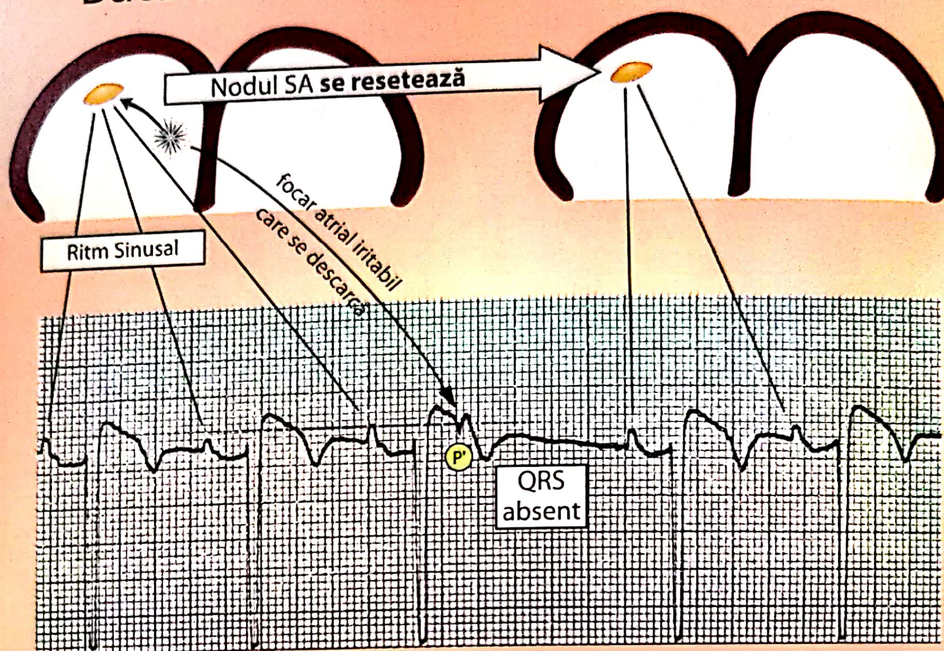
Sistemul de conducere ventricular este de obicei receptiv la depolarizarea sa de către o Bătaie Prematură Atrială, dar o Ramură a Fascicolului poate să nu se fi repolarizat complet (cu alte cuvinte, încă mai este puțin refractară), în timp ce cealaltă este receptivă. Această „**conducere ventriculară aberantă**" produce un QRS uşor lărgit, numai pentru ciclul prematur respectiv.

Notă: Atunci când Bătaia Prematură Atrială (P') este condusă către ventriculi, ventriculii sunt şi ei depolarizați mai devreme decât de obicei.

Uneori, Bătaia Prematură Atrială poate produce conducere ventriculară aberantă, din cauză că una din Ramurile Fascicolului nu este complet ____________ şi, în consecință, este temporar refractară la depolarizare. — repolarizată

În acest fel, depolarizarea unuia din ventriculi este imediată, în timp ce depolarizarea celuilalt ventricul este uşor ___________. — întârziată

Depolarizarea nesimultană a ventriculilor se înregistrează pe EKG ca un complex QRS uşor ____________, după unda P'. Conducerea ventriculară normală este reluată cu cicluri normale. — lărgit



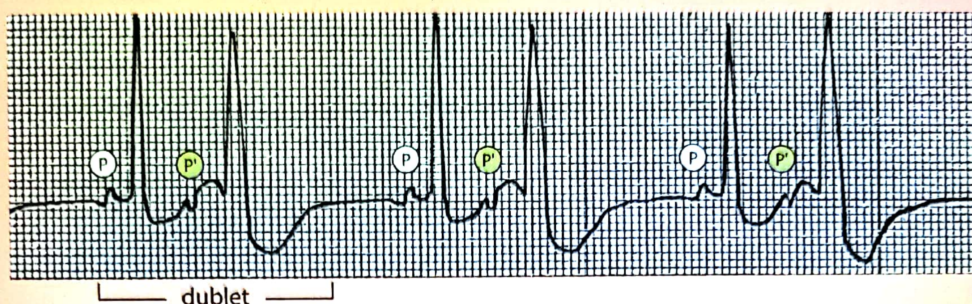
Uneori, Nodul AV este complet nereceptiv față de un stimul atrial prematur de depolarizare, din cauză că acesta ajunge prematur la Nodul AV, adică în timp ce Nodul AV se găsește încă în perioada refractară a repolarizării sale. Acest fapt are drept rezultat o Bătaie Prematură Atrială „*necondusă*“ (către ventriculi).

Bătaia Prematură Atrială poate să nu fie capabilă să depolarizeze Nodul AV, dacă acesta nu este complet depolarizat și este încă ___________ față de stimulul suplimentar. refractar

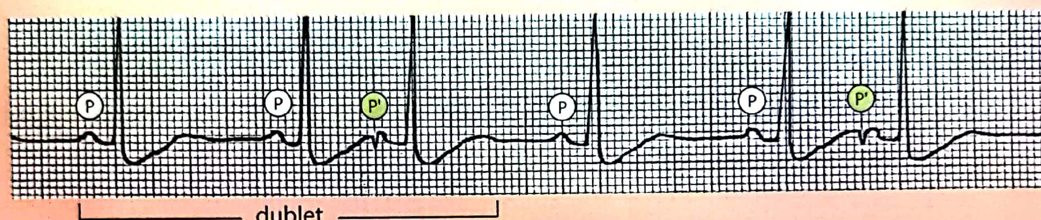
Pe EKG, acest lucru se înregistrează sub forma unei unde ________ prea precoce, neobișnuite, care nu are răspuns ventricular (QRS-T). P’

Notă: Avertisment! Cu toate că o BPA „necondusă“ (pe EKG – P’ prematur fără răspuns QRS) nu depolarizează ventriculii, ea va depolariza, totuși, Nodul SA, care își va *reseta* descărcarea la o lungime de ciclu după stimulul prematur. Combinația dintre activitatea de conducere *resetată* și absența QRS-T crează un fragment de linie izoelectrică gol, inofensiv, dar care pare primejdios... are aspectul sinistru al „unui fel de bloc“. Într-o bună zi, veți avea satisfacția de a corecta pe cineva care va pune greșit diagnosticul.

Bigeminismul Atrial



Trigeminismul Atrial



Ocazional, un focar de automatism iritabil descarcă o Bătaie Prematură Atrială (P') care se cuplează cu sfârşitul unui ciclu normal, repetând acest proces prin cuplarea câte unei BPA la sfârşitul fiecărui ciclu normal succesiv. Acesta este **Bigeminismul Atrial**.

Notă: Ciclul care conţine bătaia prematură împreună cu ciclul sau ciclurile cu care se cuplează se numeşte în engleză *couplet* [în româneşte – cuplu sau, după caz – dublet, triplet etc].

Atunci când un focar atrial iritabil se cuplează cu o BPA la sfârşitul fiecărui ciclu (altfel normal), acesta este o serie (salvă) de Bigeminism* _____________. atrial

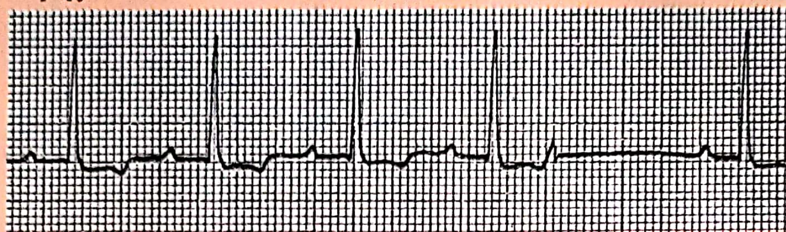
Uneori, un focar atrial iritabil poate să descarce prematur după două cicluri normale; atunci când această cuplare se ___________ continuu, avem o serie de **Trigeminism Atrial**. repetă

Notă: Atât în Bigeminismul Atrial cât şi în Trigeminismul Atrial, fiecare stimul prematur (de la focarul atrial iritabil) depolarizează Nodul Sinusal şi îl *resetează*, producând un segment de linie izoelectrică liberă între complexe. În acest fel, în Bigeminismul Atrial, Trigeminismul Atrial etc., se constată adesea o „serie“ de grupe de cupluri, denumită „bătăi grupate“ Trebuie doar să căutaţi bătaia prematură (P') din fiecare cuplu. Asta-i tot! Menţionez aceasta pentru că bătăile grupate pot apărea şi într-un tip de bloc de conducere AV care va fi discutat mai târziu (pagina 180).

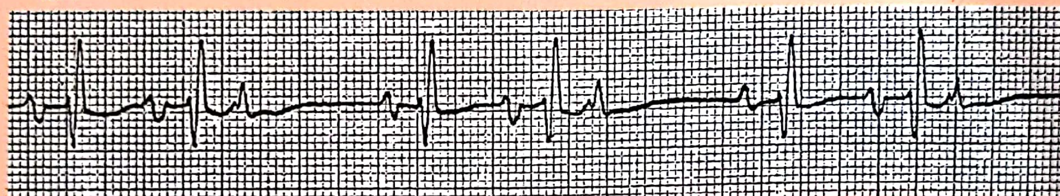
* Aşa cum poate că aţi observat, după fiecare P' din traseul de mai sus urmează un QRS puţin mai larg. După fiecare bătaie atrială (sau joncţională) prematură poate să urmeze conducere ventriculară aberantă.

Trasee de pregătire

A.



B.



Puteți să determinați ce se întâmplă în fiecare din aceste trasee EKG de pregătire?

Traseul A:

Acest traseu aparține unei studente la medicină care a băut câteva căni de cafea pentru a putea să învețe până noaptea târziu. S-a prezentat la Serviciul de Urgență din cauză că pulsul i s-a părut neregulat.

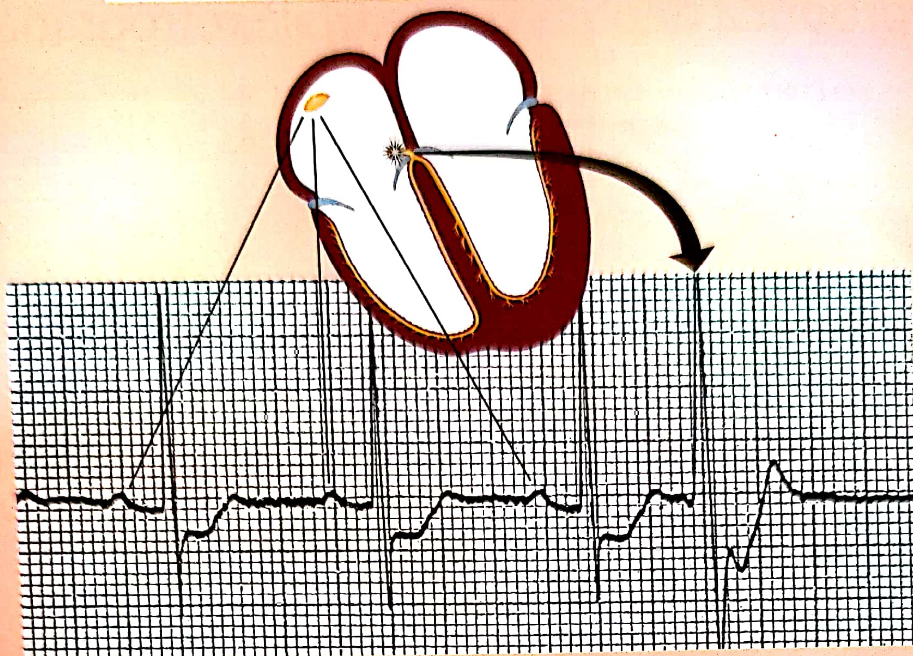
Internul de gardă s-a gândit că traseul evidențiază „Bloc AV complet, intermitent" şi era pe punctul de a chema medicul curant (la ora 4 dimineața) pentru a programa implantarea chirurgicală de urgență a unui pacemaker artificial. Explicați-i internului traseul de mai sus, folosind numai cele învățate pînă acum (şi înainte ca internul să îl trezească pe medicul curant şi să descopere înțelesul real al lui „iritabil").

Traseul B:

Acest traseu transmis prin telemetrie aparține unei persoane cunoscute că abuzează de droguri, care a luat o cantitate mare de amfetamine înainte de a fi dusă de urgență la spital.

În ambulanță, atunci când s-a transmis telemetria, cineva a sugerat ceva de felul „Bloc care clipeşte, acum e, acum nu e". Utilizând numai ceea ce ați citit şi înțeles până acum în această carte, veți recunoaşte elemente pe care tocmai le-ați învățat. Notați că în fiecare grupare numai două din undele P sunt identice. Analizați cu atenție ceea ce vedeți, pentru a putea explica şi altora.

Notă: Examinați cu grijă fiecare traseu şi contemplați informațiile sale subtile. Răspunsurile vor apărea undeva, pe măsură ce veți continua lectura...



Bătaia Prematură Joncțională (BPJ) apare atunci când un focar de automatism *iritabil* din Joncțiunea AV descarcă brusc un stimul prematur care va fi condus la ventricule şi le va depolariza (uneori va depolariza şi atriile, retrograd).

Atunci când un focar iritabil (vezi pagina 123) din Joncțiunea AV descarcă spontan un stimul, acesta produce pe EKG o Bătaie Prematură ________________. Joncțională

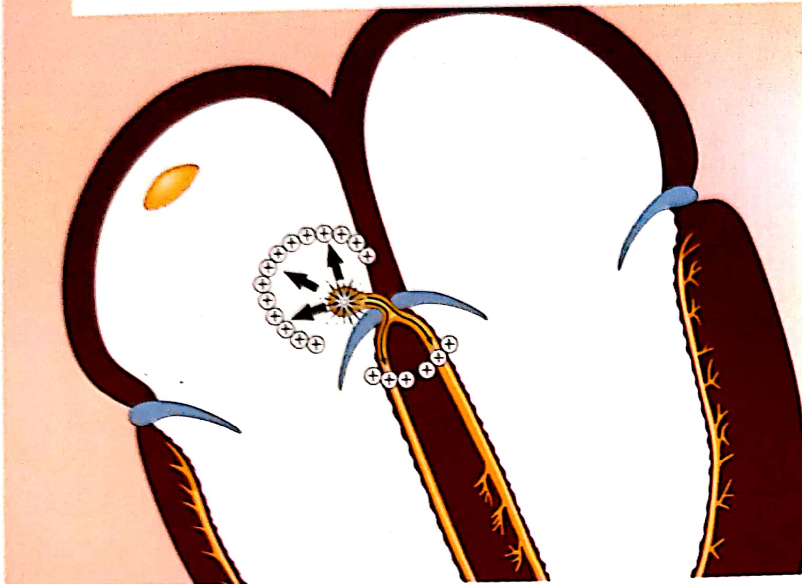
Notă: După depolarizarea țesutului cardiac, acesta se repolarizează imediat iar în cursul repolarizării este refractar la alt stimul (prematur). La repolarizarea ventriculilor, se poate ca una din Ramurile Fascicolului să se repolarizeze mai lent decât cealaltă. În acest fel, depolarizarea prea timpurie dată de o BPJ poate fi condusă printr-una din Ramurile Fascicolului, dar impulsul va fi întârziat temporar în cealaltă Ramură a Fascicolului (de obicei cea dreaptă), încă refractară. Astfel, în loc să se depolarizeze simultan, un ventricul se depolarizează la timp iar celălalt este întârziat, producând complexul QRS uşor lărgit, tipic pentru Bătaia Prematură Joncțională cu *conducere ventriculară aberantă*.

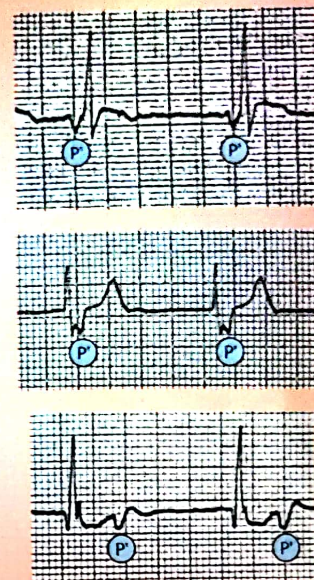
Dacă vedeți un complex QRS ceva mai larg, trebuie să luați în considerare că se poate datora unei Bătăi Premature Joncționale (sau atriale) cu conducere ventriculară ________________. aberantă

Răspunsurile de la pagina anterioară: A. BPA necondusă. B. Trigeminism atrial cu BPA necondusă.

Un focar de automatism joncțional poate să producă depolarizare atrială retrogradă

Fiecare P' este inversat în derivațiile cu QRS direct





Bătaia Prematură Joncțională pleacă dintr-un focar joncțional iritabil din Nodul AV. Ne așteptăm ca stimulul prematur să se propage la ventriculi, dar el poate să depolarizeze și atriile în mod „retrograd“, de jos în sus, înregistrându-se pe EKG ca undă P' *inversată* în derivațiile cu QRS ascendent.

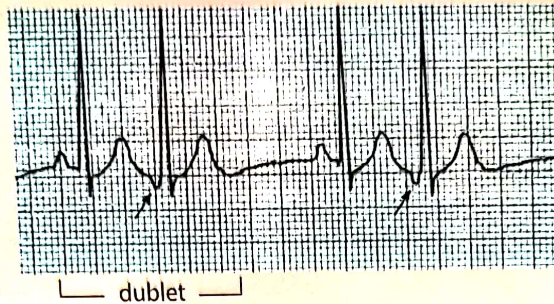
Dat fiind că depolarizarea atrială și cea ventriculară pleacă de la focarul joncțional în direcții opuse, unda P' prematură este __________, adică opusă față de QRSul ascendent. inversată

Dacă o BPJ produce depolarizare atrială retrogradă, aceasta se înregistrează ca undă P' inversată imediat înainte de complexul ____________ prematur. QRS

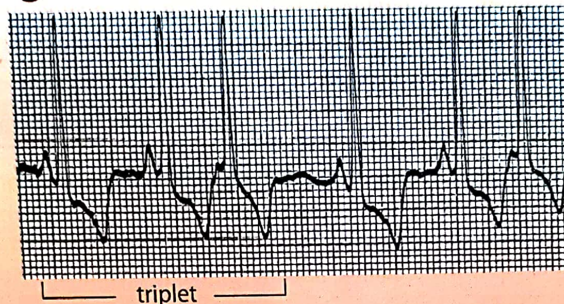
Uneori, unda ____________ inversată asociată cu BPJ apare după QRS. Ocazional, P' dispare în complexul QRS, atunci când depolarizarea atrială și cea ventriculară survin simultan. P'

Notă: Depolarizarea atrială retrogradă prin BPJ depolarizează de obicei și Nodul SA. Astfel, descărcarea Nodului SA este *resetată* în pas cu depolarizarea retrogradă *atrială*.

Bigeminismul Joncțional (AV)



Trigeminismul Joncțional (AV)



Un focar iritabil din Joncțiunea AV poate să inițieze o Bătaie Prematură Joncțională după fiecare ciclu normal (generat de Nodul SA). Acesta este **Bigeminismul Joncțional**. Atunci când o BPJ se cuplează cu două cicluri normale consecutive, într-o serie de repetări ale acestor triplete, avem **Trigeminismul Joncțional**.

Un focar joncțional iritabil poate să descarce un stimul prematur cuplat la sfârșitul fiecărui ciclu normal (generat de Nodul SA), producând ______________ Joncțional. Bigeminismul

Focarul iritabil joncțional poate să descarce un stimul după două cicluri consecutive normale, generate sinusal. O serie de repetări ale acestor dublete constituie Trigeminismul ____________. Joncțional

Notă: Nu uitați că pe EKG puteți vedea unda P' inversată (retrogradă, marcată cu săgeți în primul traseu de mai sus) la fiecare BPJ din Bigeminismul sau din Trigeminismul Joncțional. De asemenea, Nodul SA își va reseta descărcarea la fiecare depolarizare atrială retrogradă; acest lucru poate produce intervale alarmante (dar inocente) de linie izoelectrică liberă între complexe.

Un focar ventricular devine iritabil prin:

Hipoxie	Obstrucție a căilor respiratorii Lipsa aerului (înec sau sufocare) Aer cu conținut de O2 redus Oxigenare redusă a sîngelui în plămâni (embolie pulmonară sau pneumotorax) *Output* cardiac redus (şoc hipovolemic sau cardiogen) Irigație coronariană necorespunzătoare (insuficiență coronariană sau infarct)
Hipokaliemie	Potasiu seric scăzut
Patologie	Prolaps de valvă mitrală, dilatație, miocardită etc.

... şi, în măsură mai mică, prin substanțe de tip adrenalinic (stimulante adrenergice β1).

Un *focar ventricular* poate deveni iritabil prin hipooxigenare („hipoxie") datorată unor circumstanțe şi condiții variate. Hipokaliemia, medicația care prelungeşte QT, prolapsul de valvă mitrală, patologia cardiacă şi dilatația pot face acelaşi lucru.

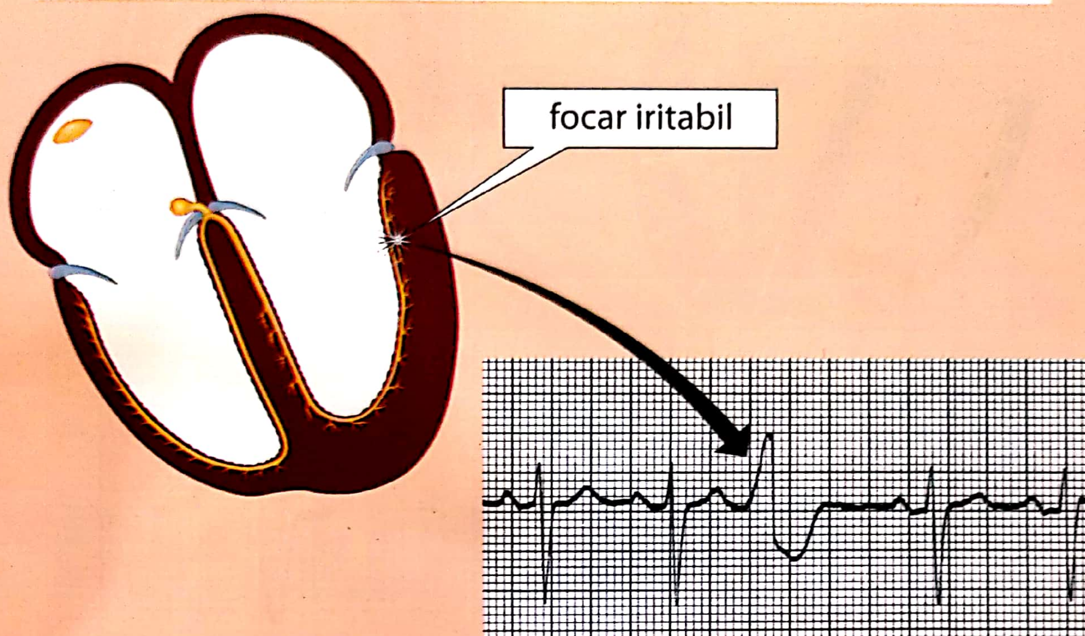
Reducerea oxigenării (hipoxia) poate face ca un ____________ de automatism ventricular să devină iritabil şi să descarce un impuls spontan, producând pe EKG o bătaie prematură ventriculară. focar

Un focar ventricular foarte iritabil poate să fie „provocat" atât de excesiv de hipoxie sau „ischemie" (irigație sanguină redusă), încât să descarce brusc o serie de impulsuri rapide, suprimând prin *overdrive* Ritmul Sinusal ____________________... normal

... şi devenind pacemakerul dominant al inimii.

Notă: Dacă veți studia ilustrația, veți realiza repede că există numeroase mecanisme care pot să reducă aprovizionarea cu oxigen a acestor focare ventriculare atât de sensibile. În clinică, cele mai multe (dar nu toate) tahicardiile ventriculare „letale" se datorează insuficienței coronariene sau infarctului. Familiarizați-vă şi cu celelalte cauze ale iritabilității focarelor venriculare (vezi ilustrația).

Notă: Cocaina irită focarele atriale şi joncționale, dar are efecte încă şi mai periculoase. Cocaina produce spasme coronariene, făcând ca focarele ventriculare să devină hipoxice *şi* foarte iritabile. Pot urma aritmii ventriculare primejdioase.



Bătăile premature ventriculare denumite **Contracţie Prematură Ventriculară** (CPV) apar brusc într-un focar de automatism ventricular *iritabil* şi produc pe EKG un complex ventricular gigantic.

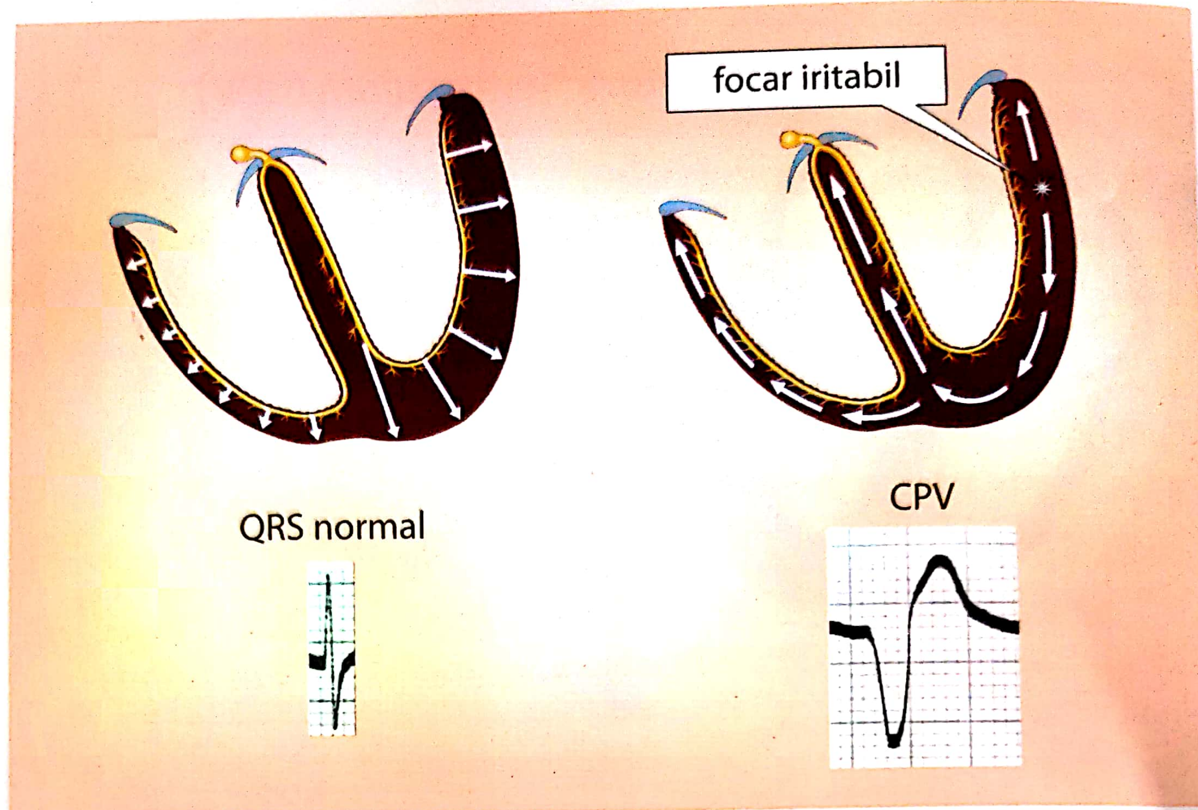
Un focar ventricular iritabil (vă rog să revedeţi repede pagina anterioară) descacă brusc un stimul şi produce pe EKG un Complex ____________ Ventricular (CPV*). — Prematur

Notă: CPV-urile survin precoce în cursul ciclului. Uşor de recunoscut prin lăţimea mare şi amplitudinea gigantică (înălţime şi profunzime), ele sunt de obicei de polaritate opusă faţă de QRS-ul normal (de ex., dacă QRS-ul este ascendent, CPV-urile sunt în principal descendente).

Motivul cel mai probabil pentru care focarul ventricular a devenit iritabil este hipo-__________________ (hipoxia). — oxigenarea

Notă: CPV denotă o „contracţie" ventriculară. Atunci când vedeţi o CPV, amintiţi-vă că ea reprezintă o contracţie (ventriculară) prematură şi o bătaie prematură a pulsului, însă mai slabă decât cele normale (ventriculii stimulaţi prematur nu sunt încă umpluţi complet).

* CPV poate să însemne „Contracţie" sau „Complex" Prematur Ventricular. Această chestiune rămâne nerezolvată.

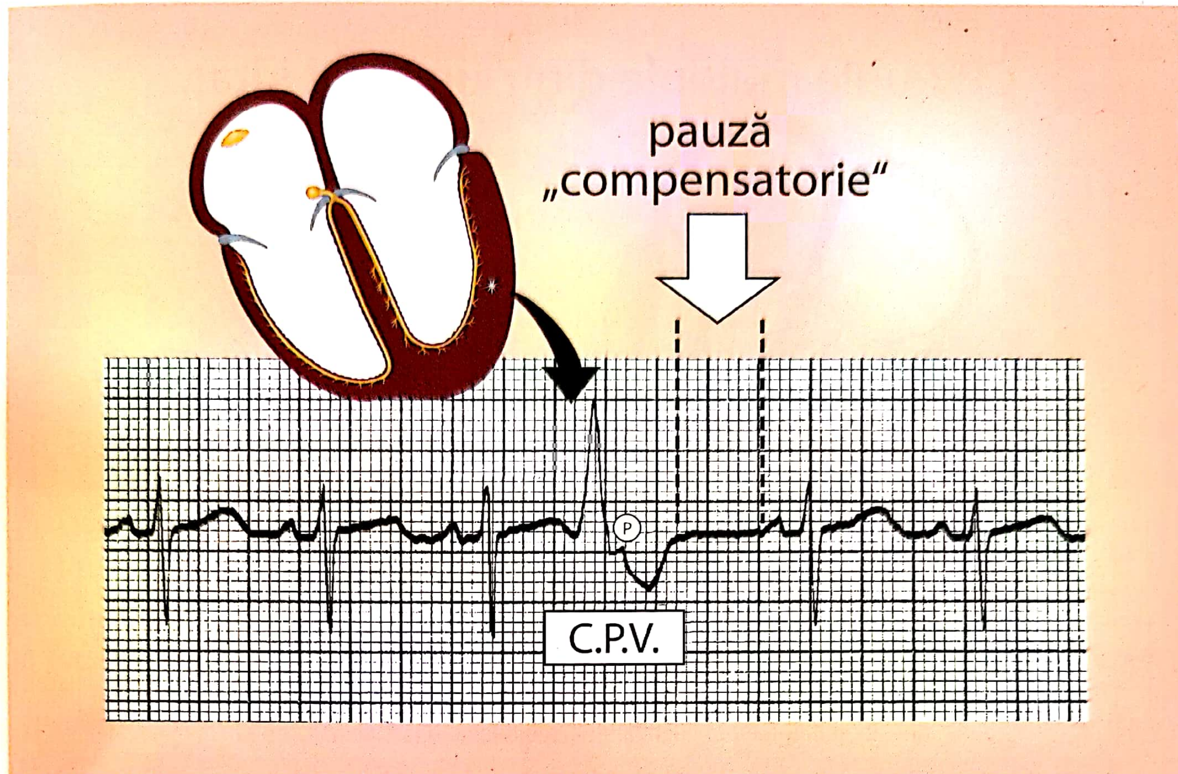


CPV își are originea într-un focar de automatism din sistemul de conducere ventricular, de obicei în peretele ventricular. În acest fel, o zonă a peretelui ventricular începe să se depolarizeze înaintea restului ventriculului, mult înainte de a se depolariza celălalt ventricul.

Notă: După ce un stimul de depolarizare normal, generat de Sinus, a trecut prin Nodul AV, el va fi transmis rapid la întreaga căptușeală endocardică a ambilor ventriculi deodată. Depolarizarea simultană a ambilor ventriculi produce un complex QRS îngust.

Notă: Atunci când un focar de automatism ventricular iritabil descarcă brusc un impuls, regiunea ventriculară respectivă se depolarizează înainte de restul ventriculului, iar apoi unda de depolarizare se propagă la celălalt ventricul, care se depolarizează și el... producând un complex QRS extrem de lat.

Notă: În mod normal, depolarizarea ventriculară parcurge deodată întreaga grosime a ambilor ventriculi. Depolarizarea ventriculului stâng, direcționată către stânga, tinde să fie contrabalansată de depolarizarea simultană a ventriculului drept, în direcția opusă. Acest lucru reduce la minimum amplitudinea complexului QRS. Dar depolarizarea care își are originea într-un focar ventricular îndepărtat (ca în CPV), se răspândește treptat fără opoziție simultană din partea opusă și, pe parcursul ei lent, produce deflecții (lipsite de opoziție) de amplitudine imensă.



CPV este un complex ventricular imens, care este mult mai larg, mai înalt şi mai profund decât un QRS normal. După CPV există o pauză, dar aceasta <u>nu</u> este produsă de resetarea Nodului SA: de fapt, uneori puteți vedea unda P în cadrul complexului QRS; ea apare în momentul în care trebuie, dar este ineficientă (vezi P din ilustrație).

CPV este un complex ventricular gigantic, care vă sare în ochi atunci când vă uitați pe EKG, atrăgându-vă atenția că există un focar ventricular iritabil, de obicei din cauza _______________. — hipoxiei

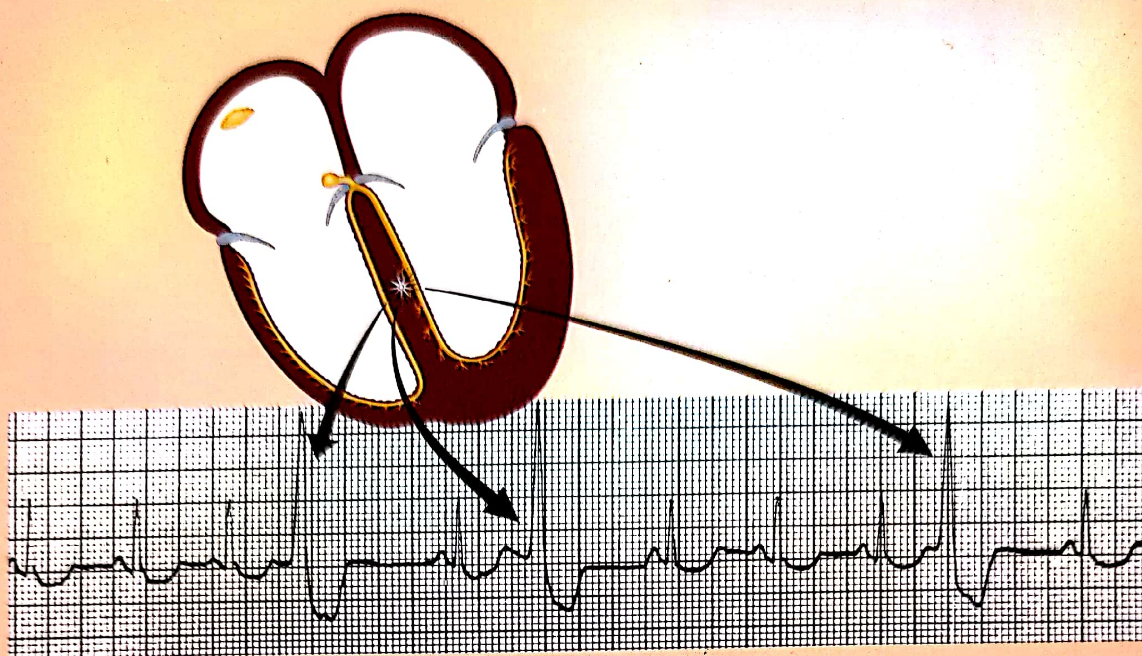
CPV-urile depolarizează numai _______________, nu şi Nodul SA, astfel că Nodul SA se descarcă la momentul obişnuit. De fapt, măsurând ciclurile P-P puteți adesea să localizați unda P care apare cu punctualitate în cadrul unei CPV. — ventriculii

Dar acea undă P care apare la timpul potrivit, survine atunci când ventriculii sunt încă refractari (din cauza CPV-ului) şi nu sunt complet ______________. La sosirea acestui stimul normal, ei nu se pot depolariza... — depolarizați

...astfel că apare o _________________ în care ventriculii îşi termină repolarizarea, ceea ce îi face receptivi față de următorul ciclu normal generat de Sinus. — pauză*

Notă: *CPV-urile interpolate* sunt rare şi sunt aşezate ca într-un sandviş între bătăile ritmului normal, fără să producă pauză şi perturbare a ritmului.

* Pauza, denumită uneori pauză „compensatorie", nu „compensează" nimic.



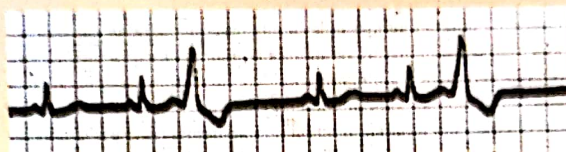
Din acelaşi focar ventricular iritabil pot să pornească numeroase CPV-uri, care avertizează că focarul este foarte iritabil, de obicei din cauza stării de oxigenare deficitare. Se consideră că apariţia a şase sau mai multe CPV-uri pe minut este patologică.

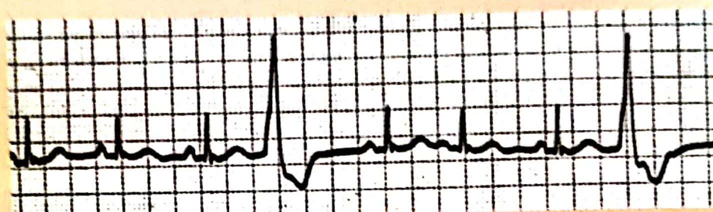
În cursul monitorizării unei derivaţii date, veţi observa CPV-uri multiple, care apar frecvent; dat fiind că toate aceste CPV-uri sunt identice, deducem că toate îşi au originea în acelaşi focar ____________ iritabil. (Acestea sunt CPV-uri „*unifocale*"). ventricular

CPV-urile unifocale frecvente indică de obicei oxigenarea necorespunzătoare a unui singur focar ventricular – adeseori din cauză că fluxul de sânge la acel focar este diminuat. Nu uitaţi că ______________ sau mai multe CPV-uri pe minut sunt patologice. Nu ignoraţi pacientul respectiv! şase (6)

Notă: Există situaţii în care fluxul sanguin coronarian este adecvat, dar sângele este prost oxigenat (de ex., înec, pneumotorax, embolie pulmonară, obstrucţie traheală etc). Atunci când un focar ventricular foarte iritabil vă avertizează prin CPV-uri multiple... trebuie să răspundeţi! Potasiul seric descrescut, la fel ca şi anumite medicamente, pot şi ele să irite un focar ventricular. Pe lângă acestea, stimulantele adrenergice, cum ar fi adrenalina, pot agrava situaţia.


Bigeminism Ventricular


Trigeminism Ventricular


Cvadrigeminism Ventricular

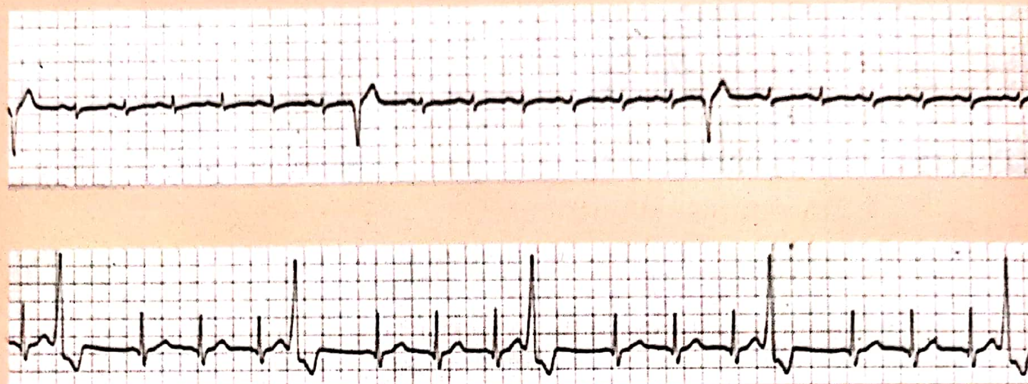
Un focar de automatism ventricular foarte iritabil poate să emită un stimul care se cuplează cu unul sau mai multe cicluri normale, producând **Bigeminism Ventricular** sau **Trigeminism Ventricular** etc.

Notă: Prin convenție, se consideră că 6 CPV-uri sunt patologice. Seriile continue ale oricărora dintre aceste paternuri de cuplare depășesc repede criteriul dat și indică de obicei că un focar foarte iritabil este hipoxic și strigă după ajutor.

Atunci când o CPV se cuplează cu un ciclu normal și acest lucru continuă la fiecare ciclu succesiv, identificăm _____________ Ventricular. Bigeminism

Dacă vedeți un patern de cuplare succesivă a unei CPV cu câte două cicluri normale, aceasta este o serie de ________________ Ventricular. Trigeminism

Notă: Focarele de automatism ventriculare sunt sistemul inimii de detecție precoce a hipoxiei. Răspundeți-i!



Parasistolia Ventriculară este produsă de un focar de automatism ventricular care suferă de bloc de intrare (dar care *nu* este iritabil). Focarul parasistolic nu este vulnerabil la supresiunea prin *overdrive*, astfel că se descarcă la rata sa inerentă, iar complexele ventriculare pe care le generează pătrund prin Ritmul Sinusal dominant.

Notă: Un focar ventricular solitar care suferă de bloc de intrare este „parasistolic"; cu alte cuvinte, el nu poate fi suprimat prin *overdrive*, dar poate să furnizeze stimuli de *pacing* la rata sa inerentă.

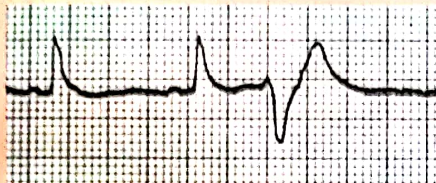
Notă: Un focar ventricular parasistolic suferă de bloc de intrare, care îl izolează față de depolarizarea din surse externe. Supresiunea prin *overdrive* fiind absentă, focarul descarcă la rata sa inerentă. Rezultatul este un ritm dual, cu *pacing* din două surse – Nodul SA și focarul ventricular.

Atunci când vedeți CPV-uri care par să fie cuplate cu o serie lungă de cicluri normale, trebuie să suspectați ______________ Ventriculară. Parasistolie

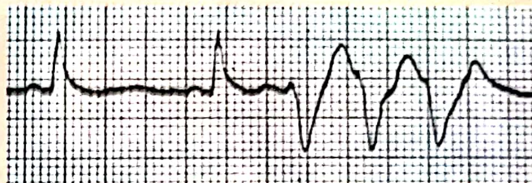
Notă: Din cauză că Parasistolia Ventriculară constă din două ritmuri independente, nelegate unul de celălalt (din două locații de *pacing* diferite), intervalul dintre ciclul normal și complexul ventricular mare nu este întotdeauna constant. Ocazional, un complex ventricular mare poate să nu apară, din cauză că focarul ventricular se întâmplă să se descarce în perioada refractară a ventriculilor (stimulați de către Sinus).

Un focar ventricular foarte iritabil poate emite stimuli consecutivi

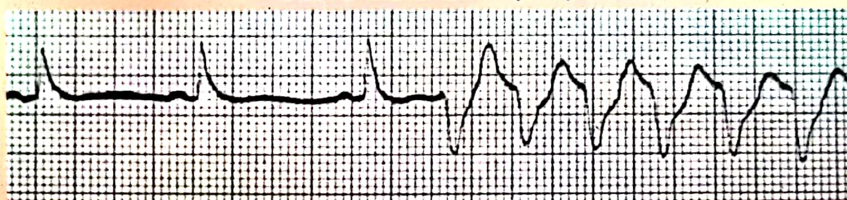
o CPV



serie de 3 CPV (TV)



serie de 6 CPV (TV)

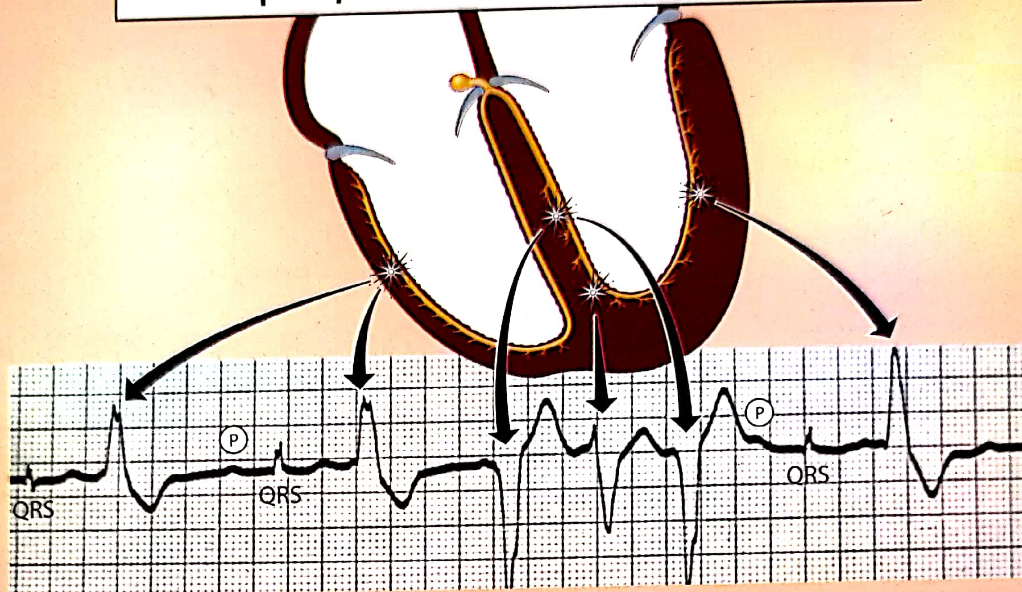


Un focar de automatism ventricular se poate descărca o dată sau, dacă este extrem de iritabil (hipooxigenat), poate descărca serii rapide de impulsuri, producând o *salvă* de CPV.

Un anumit focar ventricular poate să descarce un impuls spontan, dar dacă aprovizionarea sa cu oxigen scade şi mai mult, focarul poate să fie provocat să emită o serie de descărcări, în succesiune __________. rapidă

Desigur, salvele de CPV emanate de un __________ ventricular iritabil sunt mai grave decât CPV-urile ocazionale din acelaşi focar, în special la pacienţii cu infarct miocardic acut. focar

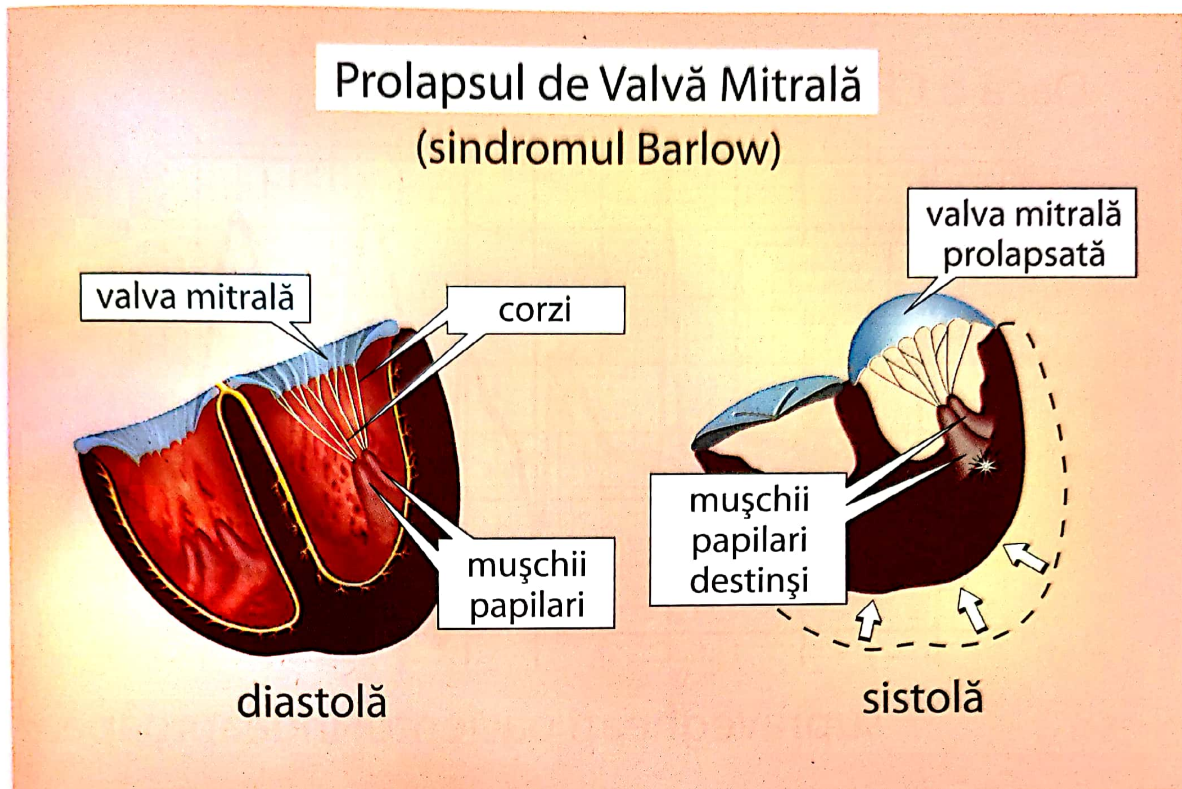
Notă: O *salvă* de trei sau mai multe CPV în succesiune rapidă este în realitate o *salvă* de **Tahicardie Ventriculară** (TV). Două din exemplele din ilustraţia de mai sus sunt TV. Dacă salva de TV durează mai mult de 30 de secunde, este denumită TV „susţinută".



Hipoxia cardiacă gravă poate să cauzeze CPV-uri Multifocale, o măsură disperată provenită de la focare ventriculare multiple, excepţional de iritabile (hipoxice). De fiecare dată când se descarcă, fiecare focar produce propria sa CPV unică, identificabilă.

Într-o derivaţie dată, toate CPV-urile care îşi au originea într-un acelaşi focar ventricular specific sunt ______________. identice

Notă: Hipoxia cardiacă gravă poate să cauzeze apariţia a numeroase CPV *multifocale*. Acestea reprezintă un pericol real şi necesită intervenţie imediată. Din cauză că, de unul singur, un focar ventricular iritabil poate să emită brusc o serie de descărcări rapide, producând o tahiaritmie primejdioasă (de ex., Tahicardie Ventriculară), prezenţa a numeroase CPV multifocale semnifică descărcarea mai multor focare extrem de iritabile şi iminenţa problemelor. Probabilitatea de dezvoltare a unei aritmii primejdioase sau chiar letale (de ex., Fibrilaţia Atrială) în aceste circumstanţe nefavorabile este evident crescută. La pacienţii cu infarct, acesta este un semnal de alarmă de proporţii critice.



Prolapsul de Valvă Mitrală (PVM) cauzează CPV, inclusiv salve de TV și CPV multifocale, dar este considerată, totuși, o condiție benignă. În PVM valva mitrală este „flască" („*floppy*") și prolabează în atriul stâng în cursul sistolei ventriculare.

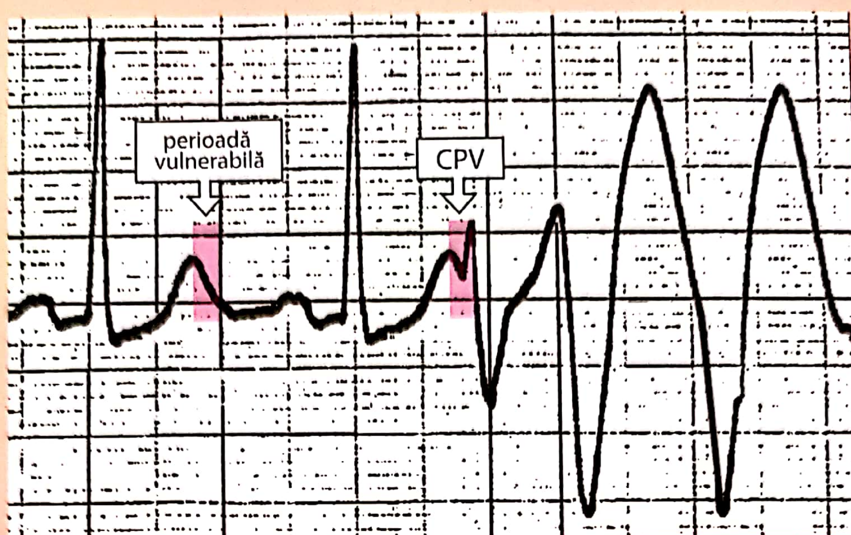
Notă: Descris pentru prima dată de Dr. J. B. Barlow în 1968 (se numește și „Sindrom Barlow", PVM este destul frecvent: este prezent la 6% – 17% din femei și la în jur de 1,5% din bărbați. Femeile cu PVM au, în mod tipic, corp subțire cu o ușoară diformitate a toracelui, prezintă crize de „amețeală" și tendință la anxietate. Simptomele apar după vârsta de 20 de ani.

În cursul sistolei ventriculare, valva prolabată întinde *coardele* care o leagă de mușchii papilari din ventriculul stâng. În opinia autorului, tracțiunea exercitată asupra mușchilor papilari cauzează destindere și ischemie locală, iritând ____________ de automatism ventriculare adiacente.

focarele

Notă: La auscultație, pacienții cu PVM prezintă de obicei un ușor clic mezosistolic, cu murmur descrescător.

Dacă o CPV cade pe o undă T...



supravegheați pacientul îndeaproape.

Dacă o CPV cade pe o undă T („**fenomenul P peste T**“), în special în situații de hipoxie sau de scădere a potasiului seric, ea se situează într-o „perioadă vulnerabilă“ și poate să aibă drept consecință aritmii primejdioase. Notați cum CPV lovește a doua undă T direct în perioada ei vulnerabilă (au!)... și priviți ce se întâmplă!

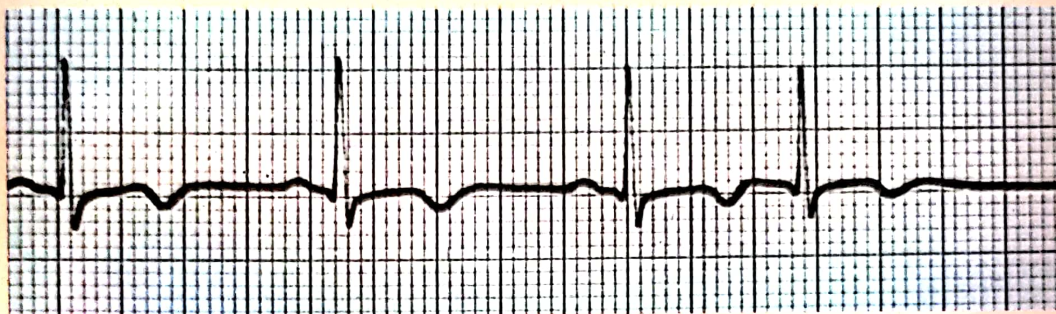
CPV sunt, desigur, premature și survin de obicei imediat după unda ____________ a ciclului normal. T

Atunci când o CPV cade pe vârful undei T sau asupra părții inițiale a porțiunii ei descendente, va prinde ventriculii în cursul unei perioade vulnerabile, în special în prezența ______________ (produsă adesea de ischemia cardiacă dată de îngustarea arterelor coronariene) sau în prezența hipopotasemiei. hipoxiei

Notă: Repolarizarea fibrelor Purkinje (și perioada lor de vulnerabilitate) se extind dincolo de unda T, astfel că o CPV care cade imediat după unda T poate, de fapt, să survină în perioada vulnerabilă a focarelor ventriculare. Ischemia poate să extindă și mai mult repolarizarea fibrelor Purkinje.

Notă: Acest bine-cunoscut semnal de avertizare, „R peste T“, este descoperit adesea post factum, în cursul reexaminării înregistrării EKG a unui pacient care a făcut o aritmie primejdioasă sau letală. Fiind prudenți și vigilenți, veți putea răspunde rapid.

Traseu de pregătire



Ochii antrenați ai unei asistente dintr-un unit coronarian au depistat o bătaie care a apărut puțin cam prea devreme pe traseul EKG de pe monitorul unui pacient. Să determinăm localizarea focarului iritabil care a produs bătaia prematură.

Ultimul complex QRS al traseului vă atrage atenția din cauză că apare prematur şi nu este precedat de o undă _______________. P

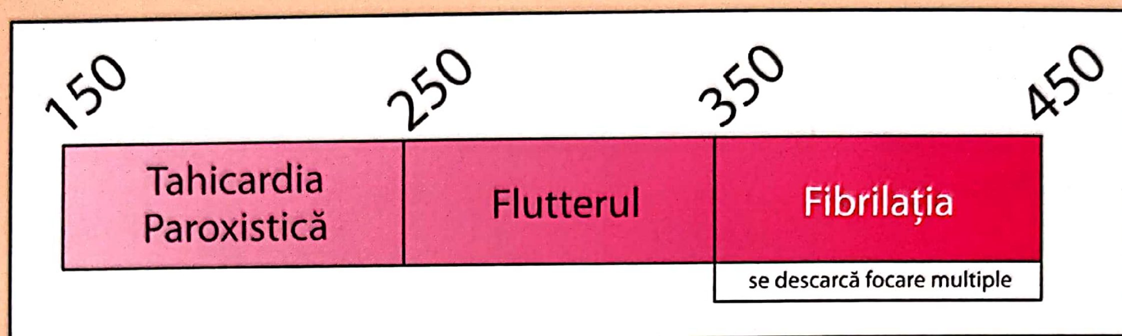
Ultimul complex QRS arată la fel ca şi celelalte QRS-uri, astfel că ştim că, deşi este prematur, ultimul QRS a rezultat dintr-o depolarizare care a mers (de manieră normală) în jos prin sistemul de conducere ventricular. Ca atare, el nu provine dintr-un focar _______________. ventricular

Examinând cu atenție traseul EKG, observăm că nu vedem P (şi o mică porțiune de linie izoelectrică) înainte de QRS-ul prematur, astfel că ştim că QRS-ul nu provine nici dintr-un focar atrial. Ca atare, focarul de automatism iritabil care a produs QRS-ul prematur trebuie să fie în ___________ ______. Joncțiunea AV

Notă: Sigur că înțelegeți cele de mai sus, dar probabil că ar fi o idee bună să vă acordați un minut pentru a revedea această secțiune şi pentru a studia revizia simplificată a *Bătăilor Premature* de la pagina 337. Şi atunci, să facem o pauză. Voi fi aici când vă veți întoarce!

Tahiaritmiile

ritmuri rapide cu origine în focare de automatism foarte iritabile



O *„tahi-aritmie"* îşi are originea într-un focar foarte iritabil care descarcă rapid. Uneori, stimulii de *pacing* sunt generați în acelaşi timp de mai mult de un focar activ.

Notă: Tahi-aritmia („aritmia rapidă"), pe care am scris-o acum cu liniuță pentru a fi recunoscută, nu se scrie de obicei cu liniuță, aşa că în continuare liniuța va fi omisă.

Limitele ratei tahiaritmiilor sunt următoarele:

Tahicardia paroxistică . . . _______ până la _______/minut 150 până la 250

Flutterul . . . . _______ până la _______/minut 250 până la 350

Fibrilația . . . . _______ până la _______/minut 350 până la 450

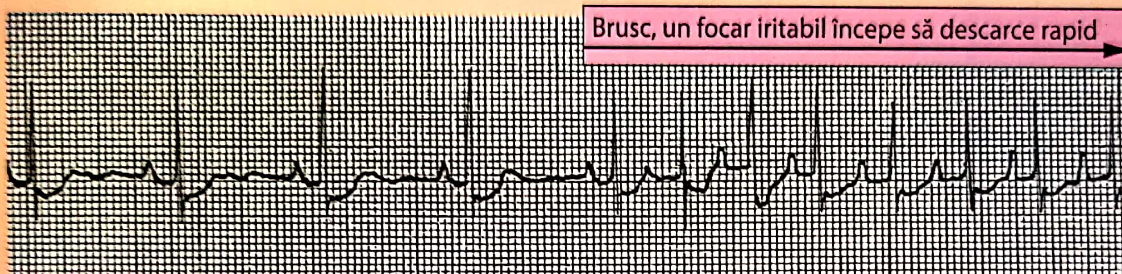
Notă: Tahiaritmiile sunt uşor de recunoscut prin rata lor, dar diagnosticul specific necesită identificarea originii, cu alte cuvinte – trebuie să determinăm localizarea focarului de automatism iritabil (atrial, joncțional sau ventricular). Sunteți deja în posesia unei bune înțelegeri* a conducerii cardiace normale, astfel că nu vom avea nevoie decât să creştem rata (jocul de cuvinte este intenționat) pentru a putea să învățăm comportamentul focarelor de automatism foarte iritabile şi modul în care acestea se înregistrează pe EKG.

* "Înțelegerea este un fel de extaz". Carl Sagan (în *Broca's Brain* – Creierul lui Broca).

Tahicardia Paroxistică (bruscă)

un focar de automatism foarte iritabil începe brusc să se descarce rapid:

- Tahicardia Paroxistică Atrială
- Tahicardia Paroxistică Joncţională
- Tahicardia Paroxistică Ventriculară



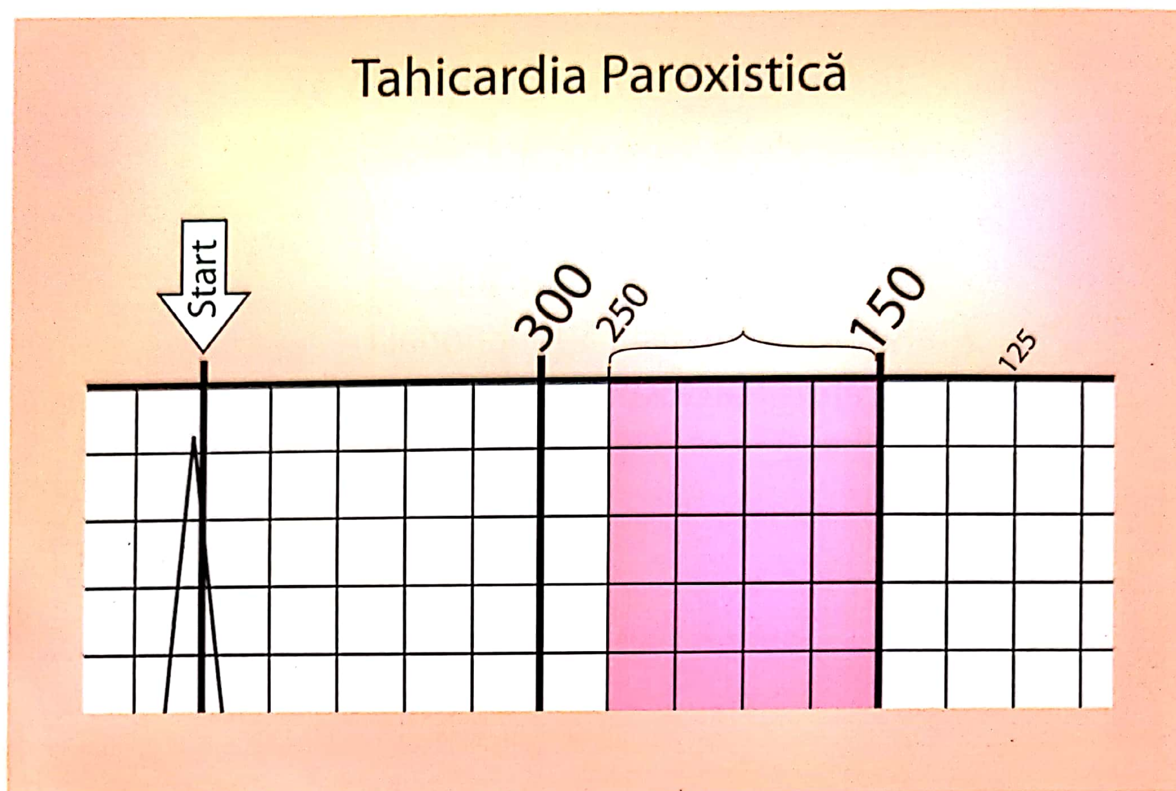
Tahicardia („rata cardiacă rapidă") *Paroxistică* („bruscă") indică pacingul rapid (150 – 250 pe minut) din partea unui focar de automatism foarte iritabil. Odată ce am recunoscut tahicardia paroxistică, nu mai trebuie decât să identificăm focarul ei de origine (atrial, joncţional sau ventricular).

Termenul medical prin care se desemnează rata cardiacă rapidă este ______________. — tahicardie

Paroxistic înseamnă ______________. — brusc

Notă: Tahicardia paroxistică apare brusc dintr-un focar de automatism foarte iritabil. Discutând în general, stimulantele cum ar fi adrenalina fac să devină iritabile focarele de nivel înalt, în timp ce condiţiile patologice mai ameninţătoare, ca hipoxia (sau scăderea potasiului), fac iritabile focarele ventriculare. Există, însă, o anumită suprapunere. Pe lângă toate acestea, un stimul prematur de la un alt focar poate să precipite un focar iritabil într-o serie de tahicardie paroxistică.

Spre deosebire de Tahicardia Paroxistică, tahicardia sinusală este răspunsul treptat al Nodului SA faţă de efort, enervare etc. Cu toate că rata de descărcare a Nodului SA poate deveni, în cele din urmă, foarte rapidă, tahicardia sinusală nu este nici bruscă şi nici nu pleacă dintr-un focar de automatism, asfel că, prin definiţie, tahicardia sinusală nu este o tahicardie ______________ — paroxistică



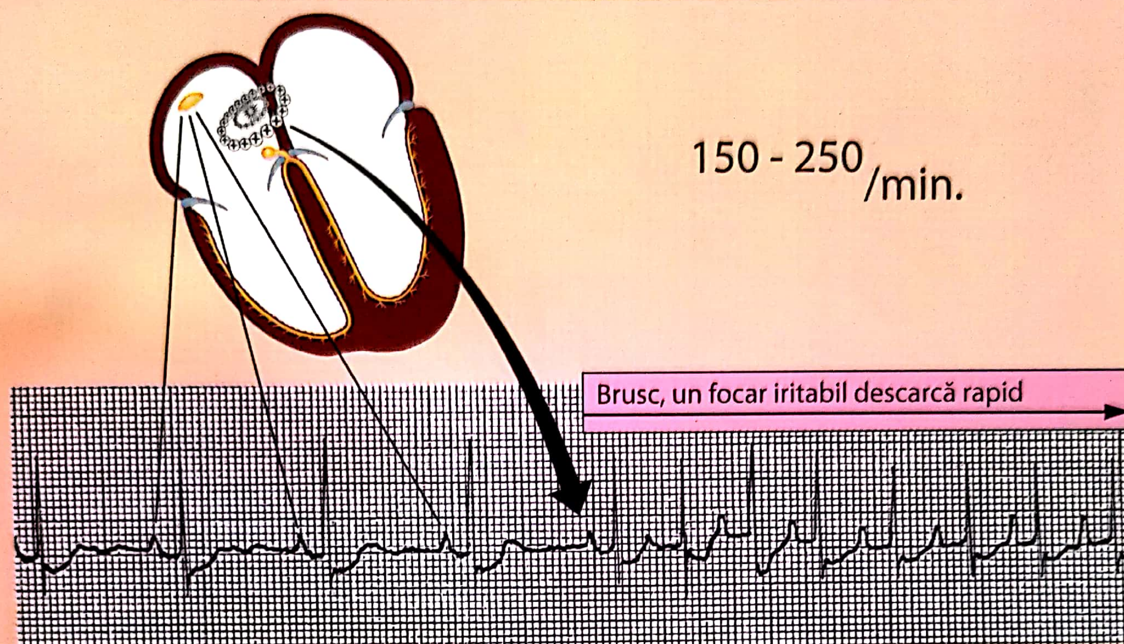
Limitele ratei tahicardiei paroxistice se situează între 150* şi 250 pe minut, această tahicardie fiind uşor de recunoscut. Localizarea focarului iritabil cauzator (atrial, joncţional sau ventricular) ne furnizează diagnosticul.

Atunci când calculăm rata, căutăm o undă R al cărei vârf cade pe o linie neagră groasă de „start". Următoarele linii negre groase se numesc „300, 150, __________" . 100

Linia fină imediat în dreapta liniei negre groase „300" este linia subţire „250". În consecinţă, dacă o undă R cade pe linia „start" (vezi ilustraţia), în cursul ___________ paroxismale tahicardiei
următoarea undă R va cădea în interiorul zonei colorate.

Puteţi recunoaşte imediat o tahicardie paroxismală constatând faptul că limitele ratei se situează între ______________ şi 250 pe minut. 150
Acum trebuie să determinaţi la care din cele trei niveluri se situează focarul de automatism foarte iritabil care produce tahicardia. Destul de uşor!

* Unii autori consideră acum că limita inferioară a tahicardiei paroxistice este 125 pe minut.



Tahicardia Paroxistică Atrială (TPA) este produsă de descărcarea bruscă, rapidă, a unui focar de automatism atrial foarte iritabil*. Începutul acestei aritmii nu este surprins decât ocazional, aşa că familiarizaţi-vă cu aspectul ei general.

Tahicardia Paroxistică Atrială are rată cardiacă rapidă care originează busc într-un focar foarte iritabil din unul din _________. — atrii

Limitele ratei sunt de obicei de la 150 până la 250 pe minut, astfel că ea opreşte prin *overdrive* Nodul SA şi toate celelalte focare de automatism.

Din cauză că originea acestei tahiaritmii este un focar atrial foarte iritabil, depolarizările atriale din TPA sunt unde ____________ care nu arată la fel ca undele P generate sinusal. — P'

Fiecare impuls de depolarizare de la focarul ____________ iritabil cu descărcare rapidă depolarizează atriile şi este condus apoi în jos la ventriculi prin sistemul de conducere ventricular, producând cicluri P-QRS-T de aspect normal. — atrial

Notă: TPA poate fi declanşată de un stimul prematur provenit din alt focar.

* Revedeţi repede pagina 123.

TPA cu Bloc (AV)



- rată rapidă, unde P' ascuțite
- raport 2:1 al P': QRS

Trebuie să suspectați supradozaj sau toxicitate digitalică

Tahicardia Paroxistică Atrială cu Bloc AV are mai mult de un vârf al undei P' pentru fiecare răspuns QRS. Suspectați supradozajul sau toxicitatea digitalică; focarele atriale sunt foarte sensibile la efectele iritante ale preparatelor de digitală.

Notă: Excesul de digitală poate să aducă un focar atrial într-o stare atât de iritabilă, încât să înceapă brusc să se descarce rapid. În acelaşi timp, digitala inhibă marcat Nodul AV, astfel că numai fiecare al doilea stimul va fi condus la ventriculi (fiecare dintre ceilalți stimuli atriali va fi blocat în Nodul AV inhibat de digitală).

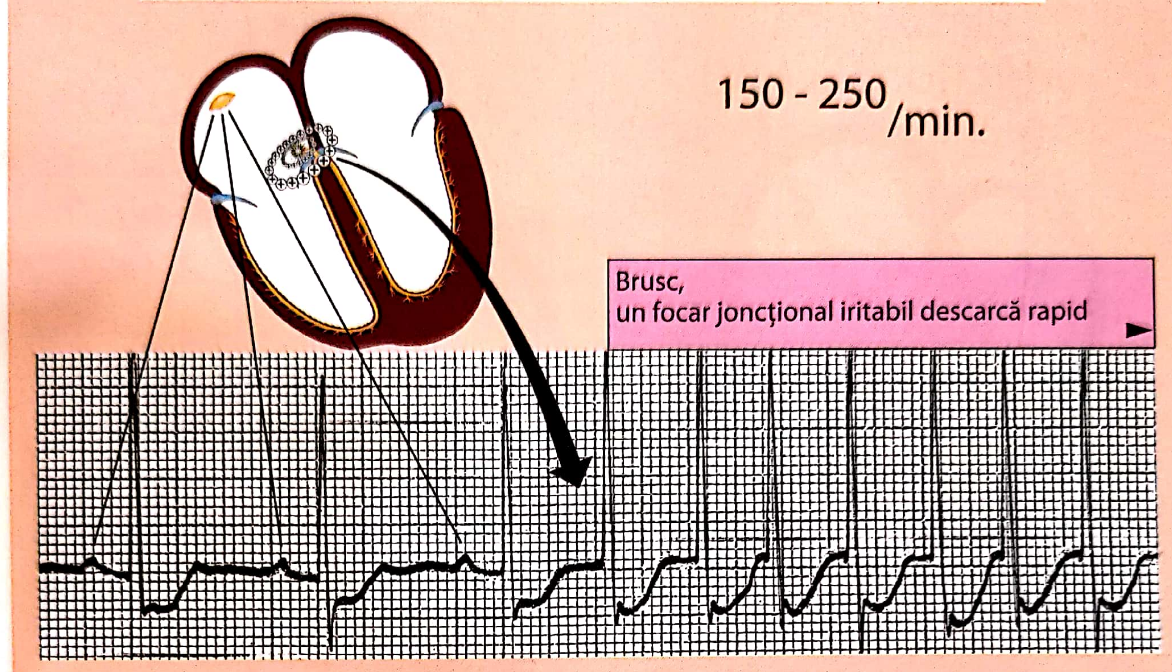
TPA cu bloc* este o tahiaritmie care are două unde P pentru fiecare răspuns QRS de pe EKG, pentru că ________ _____ blochează conducerea fiecărui al doilea stimul atrial.

Nodul AV

TPA cu bloc este de obicei semn de supradozaj sau toxicitate a _________ , în special dacă pacientul are potasiu seric scăzut, aşa că atenția la administrarea potasiului intravenos poate să ajute. De asemenea, pentru reducerea toxicității se pot întrebuința anticorpii împotriva digitalei.

digitalei

* Uneori „AV“ se omite, dar se subînțelege întotdeauna.



Tahicardia Paroxistică Joncțională (TPJ) este cauzată de descărcarea bruscă și rapidă a unui focar de automatism foarte iritabil din Joncțiunea AV. Focarul joncțional inițiază brusc descărcarea tahicardică din cauza iritabilității marcate induse de stimulanți şi/sau de o bătaie prematură bine plasată de la un alt focar.

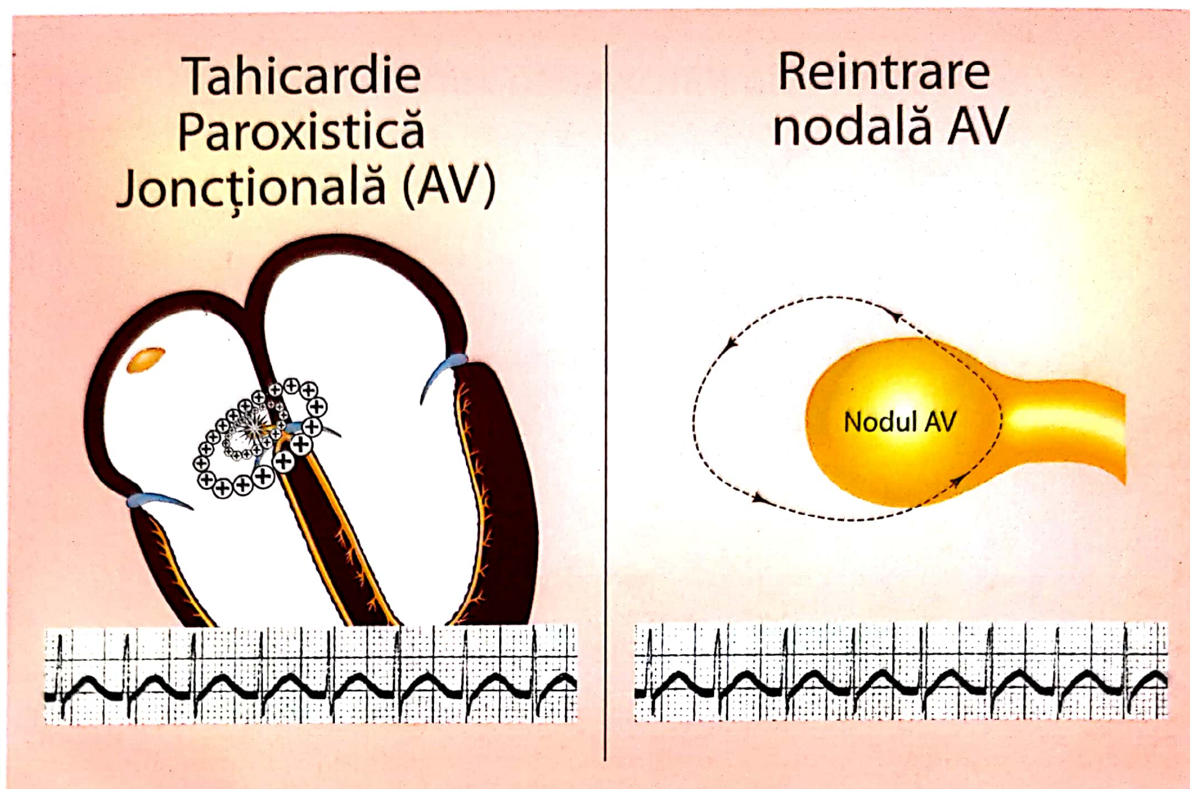
Tahicardia Paroxistică Joncțională se datorează unui focar foarte iritabil* din Joncțiunea AV, care se descarcă la rata de _______ până la 250 pe minut. 150

Notă: Un focar joncțional (iritabil) care descarcă rapid *poate*, de asemenea, să depolarizeze atriile venind din jos, retrograd, înregistrând pe EKG: (vezi ilustrația de la pagina 132)

- P inversat, imediat înainte de fiecare QRS ascendent, sau
- P inversat, imediat după fiecare QRS ascendent, sau
- P inversat, „îngropat" în fiecare QRS (greu de depistat).

Notă: Fiecare stimul de la un focar joncțional (iritabil) care descarcă rapid poate să survină într-un moment al ciclului când Ramura Stângă a Fasciculului s-a repolarizat complet (cu alte cuvinte, a recuperat din perioada sa refractară), dar Ramura Dreaptă este încă refractară (la unii pacienți se întâmplă invers). Ca rezultat, această *conducere ventriculară aberantă* depolarizează ventriculul stâng înainte celui drept, producând complexul QRS oarecum lărgit din cursul tahicardiei.

* Încă o privire asupra paginii 123, şi n-am să vă mai bat la cap cu ea!

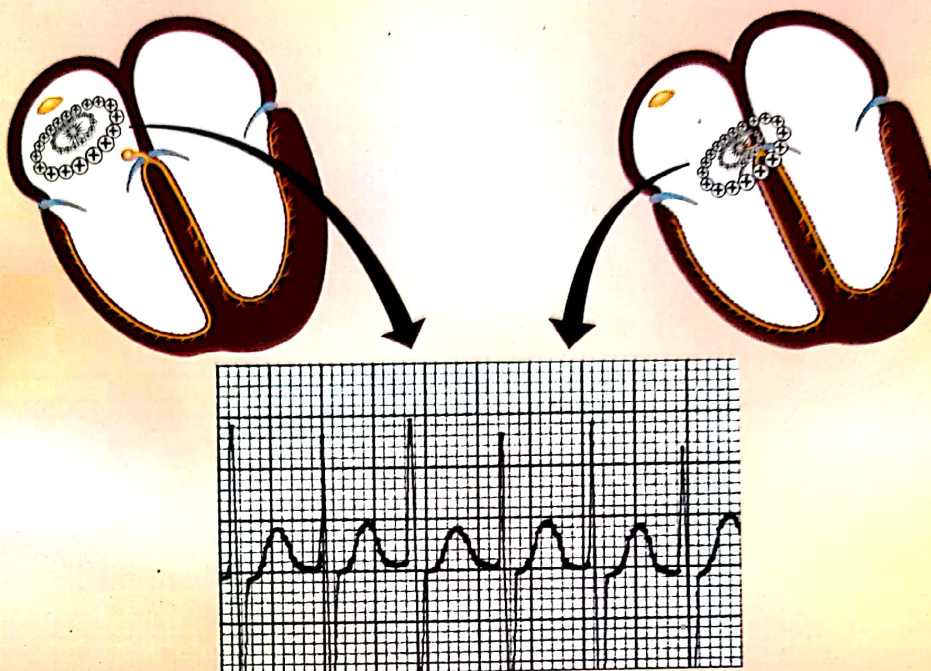


Un alt tip de Tahicardie Joncțională este *Tahicardia de Reintrare* Nodală AV* (TRNAV). Teoretic, se constituie un circuit continuu de reintrare (care include Nodul AV şi atriile inferioare) şi care face pacing rapid al atriilor şi ventriculilor.

Notă: Un „circuit de reintrare" teoretic poate să gireze continuu (ca un perpetuum mobile) prin regiunea Joncțională AV, la fiecare trecere prin circuit trimițând un stimul de depolarizare la atrii şi la ventriculi. Aceasta este „reintrarea de circ" (ca la circ, în jurul arenei), denumire bine aleasă pentru o tahicardie care seamănă suspect de mult cu TPJ.

Notă: În TRNAV, fiecare stimul de *pacing* se înregistrează întâi dintr-o origine din apropierea sinusului coronarian – zonă cu numeroase focare de automatism. Cu toate că circuitul de intrare postulat include o arie largă din jurul Nodului AV, numai ablația pe cateter a regiunii pline de focare poate reuşi să elimine această tahicardie (fapt foarte sugestiv pentru originea ei în focare de automatism). Loialitatea dogmatică față de acest model de reintrare teoretic persistă. Juriul încă deliberează.

* În engleză *reentry* se pronunță „ree-EN-tree".



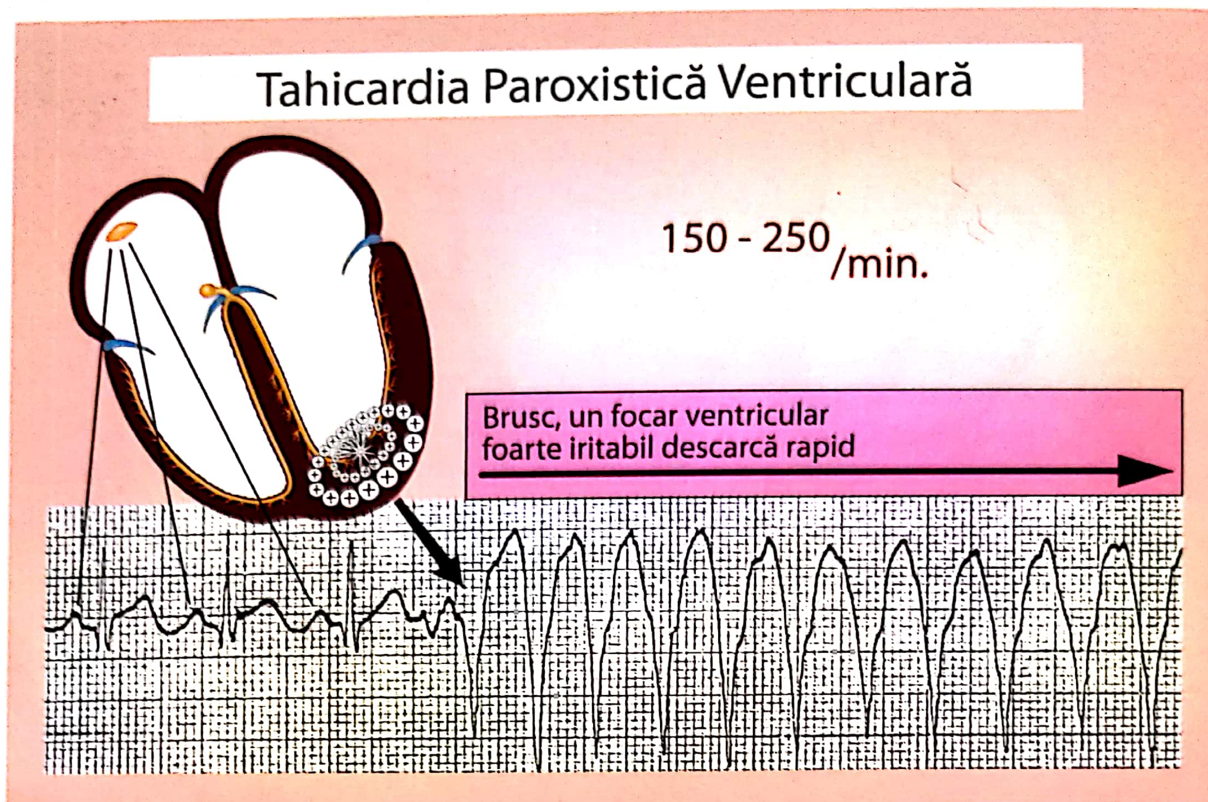
Focarele de automatism foarte iritabile* care produc atât Tahicardia Paroxistică Atrială cât şi Tahicardia Paroxistică Joncţională sunt situate mai sus de ventriculi. astfel că aceste aritmii se numesc **Tahicardii Paroxistice Supraventriculare**.

Tahicardia supraventriculară (cuvântul „paroxistică" este adeseori omis) este termenul general care include atât TPA cât şi ____________. TPJ

Termenul "supraventricular" se referă la faptul că toate focarele atriale şi toate focarele joncţionale se găsesc mai sus de ______________. ventriculi

Notă: Tahicardia Paroxistică Atrială poate fi atât de rapidă, încât undele P să se suprapună pe undele T precedente, devenind, astfel, imposibil de distins. Acest lucru poate face foarte dificilă diferenţierea dintre TPA şi TPJ. Dar, dat fiind că tratamentul ambelor este foarte asemănător, denumirea atotcuprinzătoare de Tahicardie Supraventriculară (TSV) este suficientă şi nu sunt necesare alte distincţii între cele două tahicardii. Anumite condiţii pot să lărgească QRS-ul în TSV, astfel încât aceasta poate să semene cu Tahicardia Ventriculară (pagina următoare).

* De obicei, un focar atrial sau joncţional devine iritabil datorită stimulanţilor adrenergici dar, în continuare, focarul poate fi indus în tahicardie de către un stimul prematur de la un alt focar iritabil.



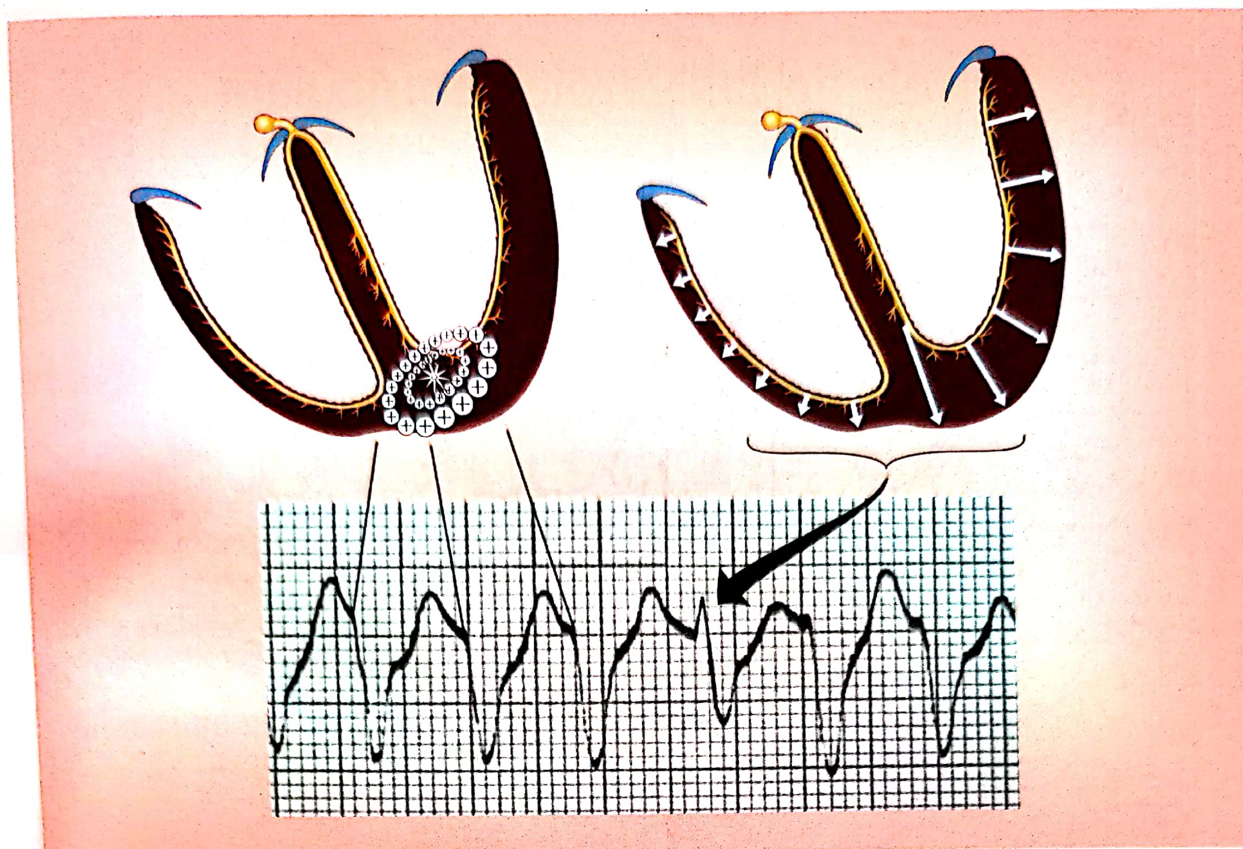
Tahicardia Paroxistică Ventriculară (TPV sau TV)* este produsă de un focar de automatism ventricular foarte iritabil, care începe brusc să se descarce în domeniul 150 până la 250 pe minut. TV are paternul cracteristic de complexe enorme, consecutive, asemănătoare cu CPV. Vă rog să revedeți conştincios pagina 134, acum.

Tahicardia Paroxistică Ventriculară începe brusc într-un focar de automatism ventricular foarte ____________, producând o rată (ventriculară) de 150-250. — iritabil

Seriile bruşte de Tahicardie Ventriculară* seamănă cu o serie rapidă de _____________ (ceea ce, în realitate, chiar sunt). — CPVuri

Notă: În cursul Tahicardiei Ventriculare, Nodul SA continuă să antreneze atriile, dar complexele ventriculare mari, dramatice, ascund undele P individuale care nu pot fi văzute decât ocazional. Astfel, există *pacing* independent al atriilor şi ventriculilor... un tip de *disociere AV*.

* Adeseori, „paroxistic" nu mai este menționat, astfel că în uzajul comun se spune „Tahicardie Ventriculară" sau „TV".



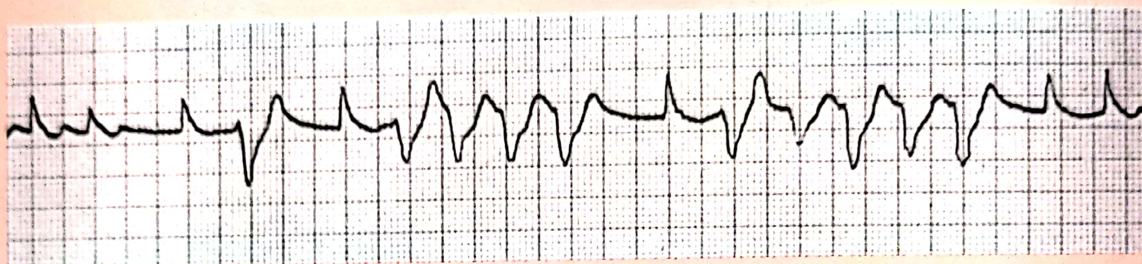
În cursul Tahicardiei Ventriculare, Nodul SA continuă să antreneze atriile (disociere AV), dar câte o depolarizare atrială prinde ocazional Nodul AV într-o stare receptivă, şi atunci stimulul de depolarizare este condus la ventriculi.

Ocazional (în cursul TV), una din depolarizările atriale regulate (generate de Sinus) găseşte ____________ AV în stare receptivă faţă de depolarizare şi... Nodul

...stimulul respectiv trece prin Nodul AV spre a depolariza ventriculii prin intermediul sistemului de ______________ ventricular. conducere

Notă: Ocazional, în cursul TV un stimul de depolarizare de la atrii (generat de Sinus) găseşte receptiv la polarizare întregul sistem de conducere ventricular şi produce un QRS de aspect normal (*bătaie capturată*) în plină tahicardie ventriculară. Mai frecvent, în cursul TV o depolarizare atrială găseşte receptiv Nodul AV, dar depolarizarea ventriculară nu înaintează decât limitat, până întâlneşte depolarizarea ventriculară care se propagă de la focarul ventricular. Acest lucru produce o *bătaie fuzionată*, care înseamnă contopirea pe EKG a unui QRS normal cu un complex asemănător cu CPV (vezi ilustraţia). Prezenţa „capturilor" sau a „fuziunilor" confirmă diagnosticul de Tahicardie Ventriculară, din cauză că ele nu pot surveni în cursul TSV.

Salvele de Tahicardie Ventriculară



Salvele (seriile) de Tahicardie Ventriculară (Paroxistică) pot să semnifice insuficiență coronariană (ischemie) sau alte cauze de hipoxie a cordului care fac foarte iritabil un focar de automatism ventricular.

Tahicardia Ventriculară are aspectul unei serii de _____________. CPVuri

Tahicardia Ventriculară Paroxistică indică adesea ____________ coronariană, care duce la oxigenarea necorespunzătoare a cordului (şi a focarelor ventriculare). Pentru alte cauze ale hipoxiei cardiace, vezi pagina 134. insuficiență

Notă: Rata ventriculară rapidă irumpe brusc dintr-un focar iritabil (hipoxic) ventricular. Rata rapidă este prea mare pentru ca inima să funcționeze eficient, în special la vârstnicii cu coronare compromise. Ea trebuie tratată repede (dar cu grijă) la pacienții cu infarct miocardic.

Atenție: Tahicardia Supraventriculară rapidă (joncțională sau atrială) cu conducere aberantă poate produce un aspect de tahicardie cu complexe lărgite care imită TV. De asemenea, în asociere cu TPV, Blocul de Ramură preexistent va lărgi complexele QRS şi va da aceeaşi impresie. Nu prescrieți NICIODATĂ medicație pentru TSV unui pacient cu TV.

Diferențierea dintre TSV cu complexe QRS largi şi Tahicardia Ventriculară

Indicii utile	TSV cu complexe QRS largi	Tahicardia ventriculară
Pacient cu coronaropatie sau infarct	infrecvent	foarte frecvent
Lățimea (durata) complexelor QRS	mai mică de 0,14 sec.	mai mare de 0,14 sec.
Disociere AV, cu capturi sau fuziuni	rar	da
Axul: deviație dreaptă extremă a axului (D.D.A., vezi pagina 231)	rar	da

Câteva indicii şi gândirea logică vă vor ajuta să diferențiați între TV şi TSV cu complexe QRS largi (cu conducere ventriculară aberantă). Începeți cu istoricul, apoi înregistrați o EKG cu 12 derivații.

Pacientul cu TV este cel mai probabil vârstnic şi suferă de diminuarea __________ sanguin coronarian, care reduce aprovizionarea cu oxigen a focarelor ventriculare.

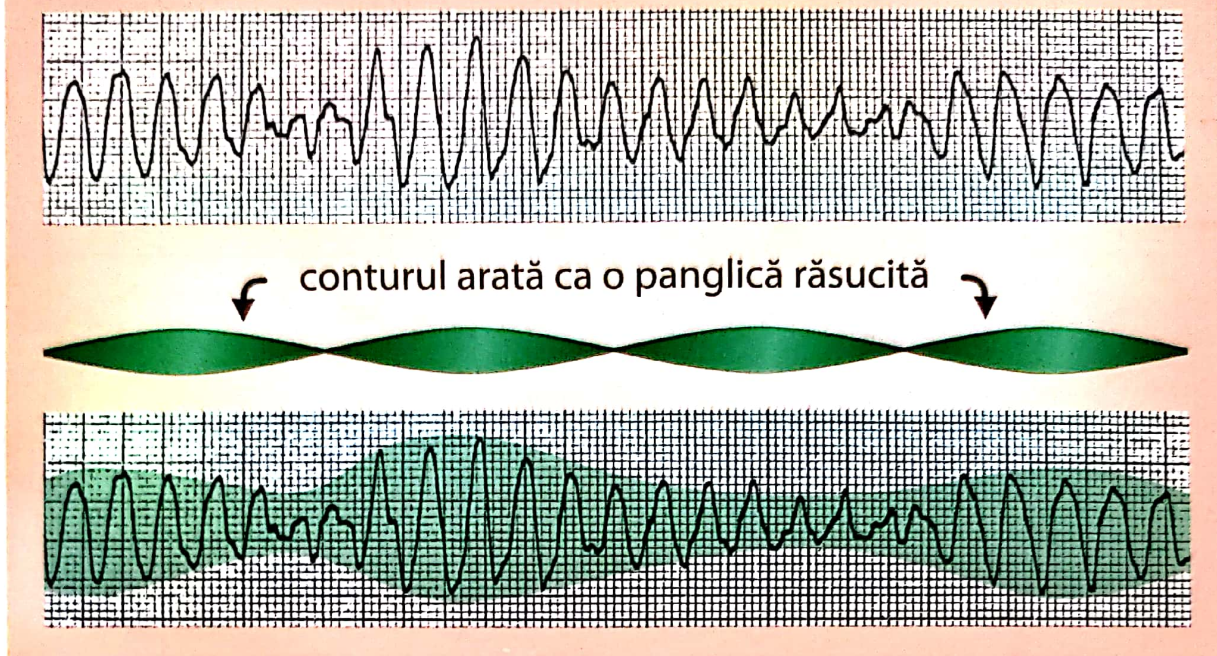
fluxului

Semnele de disociere AV (de ex., prezența fuziunilor sau a capturilor) sau D.D.A. extremă (–90° până la –180°) sunt caracteristice pentru ___________.

TV

Notă: Dacă complexul QRS se poate măsura cu precizie, în TSV, complexul QRS, chiar dacă este lărgit de conducerea ventriculară aberantă, are de obicei durata de 0,14 secunde sau mai mică. Complexele ventriculare din TV sunt însă foarte largi, de 0,14 sec. sau mai mari. Există multe criterii de difeențiere a TV de TSV cu conducere aberantă, dar poate că cele mai fiabile de până acum se găsesc în:

Brugada et al: The differential diagnosis of a regular tachycardia with a wide QRS complex on the 12 lead ECG. *PACE* 1994; Vol. 17:1515-1524.

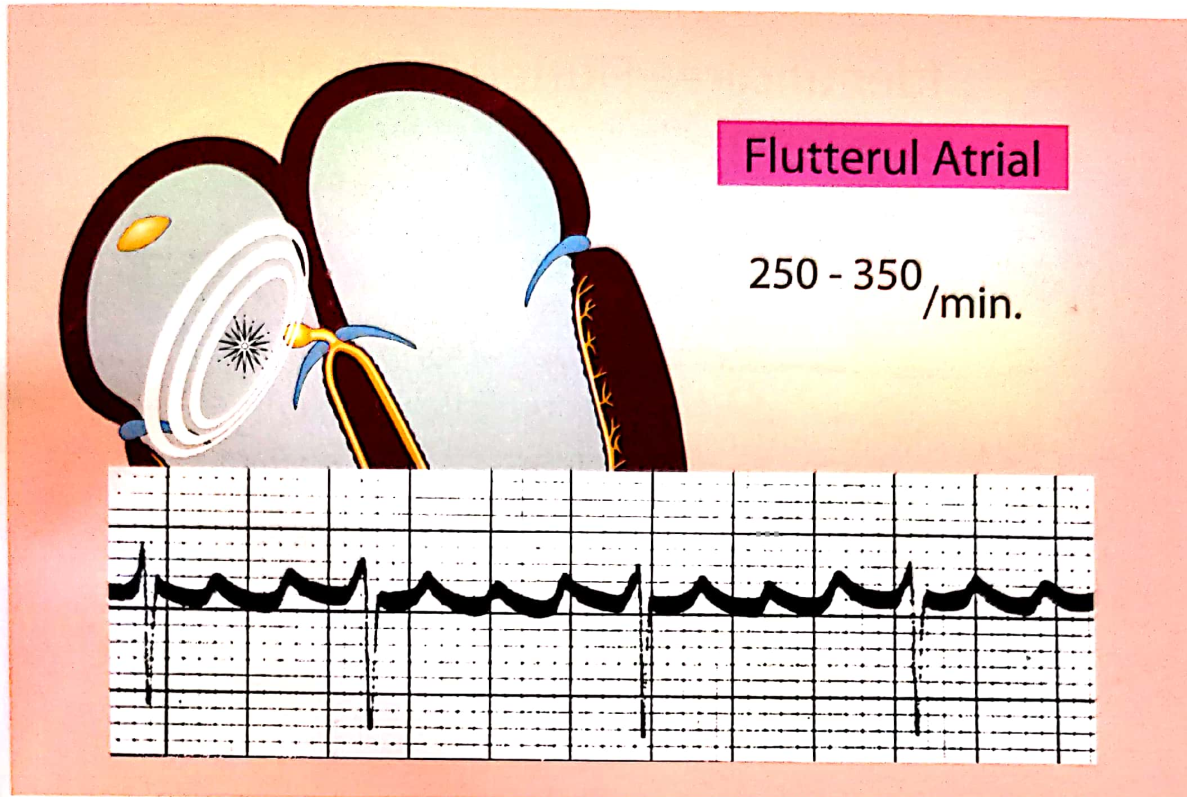


Torsades de pointes este o formă particulară a unui ritm ventricular (foarte) rapid, cauzat de scăderea potasiului, de medicamentele care blochează canalele de potasiu sau de anomalii congenitale (de ex., Sindromul QT-ului Lung), toate acestea lungind segmentul QT. Rata variază între 250 şi 350 pe minut, de obicei în episoade scurte.

Notă: *Torsades* de Pointes* înseamnă „răsucirea vârfurilor“, referindu-se la seria de complexe ventriculare care sunt orientate ascendent, apoi orientate descendent, într-un continuum care se repetă. În 1966, Dr. F. Dessertenne a prezentat prima descriere ştiinţifică a acestei aritmii şi a emis ipoteza că este cauzată de competiţia dintre două focare iritabile din arii ventriculare diferite – explicaţie care pare cât se poate de plauzibilă.

Rata acestei aritmii este 250 până la ___________ pe minut, dar din fericire aritmia nu survine decât în serii scurte cu autoterminare, astfel că, privind în totalitate, conturul sau silueta generală a traseului seamănă cu o serie de fusuri puse cap la cap. Unii afirmă că silueta traseului arată ca o panglică răsucită. Dacă nu se rezolvă, Torsades de Pointes poate duce la o aritmie letală. 350

* Aşa se scrie corect: nu uitaţi „s“-ul de la sfârşitul lui Torsades, chiar dacă nu se pronunţă [NT: se pronunţă „torsad de poant“, termenul fiind în limba franceză].



Flutterul* atrial îşi are originea într-un focar de automatism atrial. Succesiunea rapidă de unde identice, în continuare una după alta – undele de flutter – le sugerează anumitor specialişti o origine reintrantă (vezi primul paragraf al paginii următoare).

În flutterul atrial, un focar de automatism atrial extrem de iritabil se descarcă la rata de 250 până 350 pe minut, producând o serie rapidă de depolarizări _______________. atriale

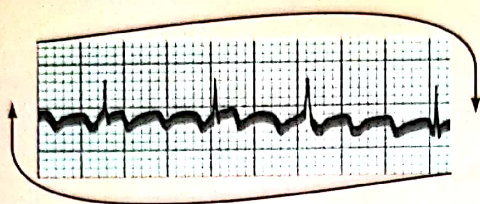
Notă: Pe EKG, flutterul atrial se caracterizează prin unde „de flutter" în succesiune rapidă şi care se continuă una cu alta. Linia izoelectrică pare să dispară între undele în continuare şi, din cauză că undele sunt identice, sunt descrise ca având aspectul de dinţi de ferăstrău sau de linie izoelectrică în „dinţi de ferăstrău". Recitiţi despre TPA cu bloc (AV), pentru a fi siguri că puteţi să recunoaşteţi diferenţa.

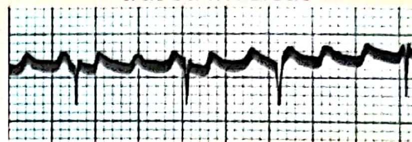
Notă: Nodul AV are perioadă refractară lungă, astfel că, dintr-o serie de unde flutter, numai una este condusă la ventriculi. În consecinţă, această serie foarte rapidă de depolarizări ale atriilor nu poate să antreneze ventriculii cu aceeaşi rată excesivă; în flutterul atrial, va ajunge la ventriculi, poate, numai una din două depolarizări atriale (sau, frecvent, una din trei, ca în ilustraţie).

* NT: Cuvântul a fost asimilat ca atare în română (se scrie şi cu un singur „t"). În engleză înseamnă „fluturare", „tremur" şi se pronunţă FLAT-er.

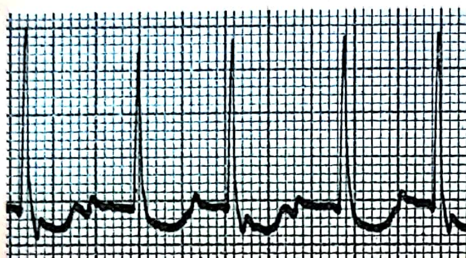
Identificarea Flutterului Atrial

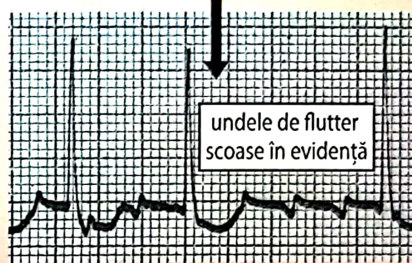
poate să necesite inversarea traseului ...





... sau practicarea unei manevre vagale.



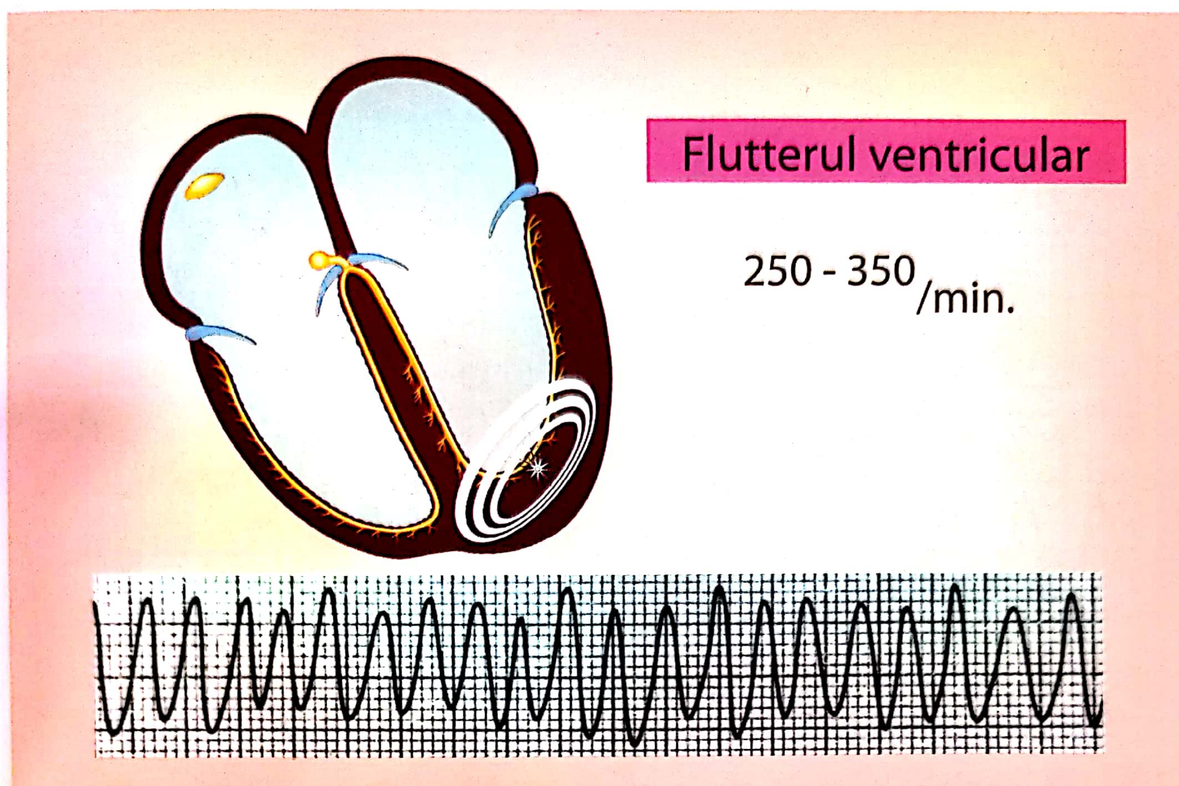


Inversarea cu 180° a traseului suspectat de flutter atrial ne poate ajuta să îl identificăm. De asemenea, manevrele vagale pot fi un auxiliar diagnostic eficient (vezi pagina 1).

Dacă avem dubii legate de flutterul atrial, poate fi util să inversăm traseul ______________. EKG

Notă: În cazul flutterului atrial poate exista rată rapidă a răspunsurilor QRS, în special atunci când raportul este de 2:1 (unde de flutter : răspuns QRS) care poate să mascheze undele de flutter. Manevrele vagale cresc perioada refractară a Nodului AV, permițând ca mai puține unde de flutter să fie conduse la ventriculi. Vor fi produse serii mai lungi de unde de flutter, care sunt mai uşor de identificat.

Notă: Procedura chirurgicală a „labirintului" incizează (şi resuturează) atriile într-un labirint de canale care constituie o cale continuă de la Nodul SA la Nodul AV. Această procedură elimină orice posibilitate de constituire a unor circuite reintrante. Totuşi, un studiu al pacienților în curs de recuperare după procedura labirintului a arătat că 47% au făcut postoperator flutter atrial (sau fibrilație atrială). Acest lucru trezeşte îndoieli considerabile cu privire la posibila origine reintrantă a flutterului atrial.



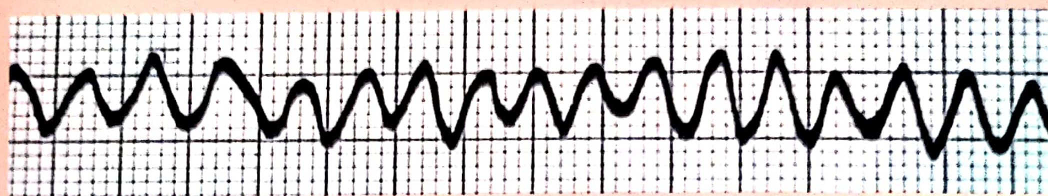
Flutterul Ventricular este produs de un singur focar de automatism vetricular, care descarcă la o rată excepțional de rapidă, de 250 până la 350 pe minut. Focarul generează o serie rapidă de unde sinusoidale lipsite de neregularități, de amplitudine similară.

Flutterul ventricular este cauzat de un focar ventricular foarte iritabil, care se descarcă cu disperare la rata de _________ până la________ pe minut. 250 350

În flutterul atrial, rata ventriculară este atât de rapidă, încât _____________ nu au aproape deloc timpul de a se umple – nici măcar parțial, astfel că această aritmie se deteriorează rapid, trecând într-o aritmie letală. ventriculii

Patternul de unde ___________ fără neregularități al flutterului ventricular este caracteristica sa distinctivă. sinusoidale

Notă: Flutterul ventricular produce o serie rapidă de unde sinusoidale lipsite de neregularități, de amplitudine similară, în timp ce undele din Torsades de Pointes devin treptat mai mari, apoi mai mici, producând conturul general al unor forme interconectate asemănătoare fuselor (pagina 158). Flutterul ventricular nu se rezolvă de la sine decât rareori și este aproape întotdeauna preludiul unei aritmii letale... vezi pagina următoare.



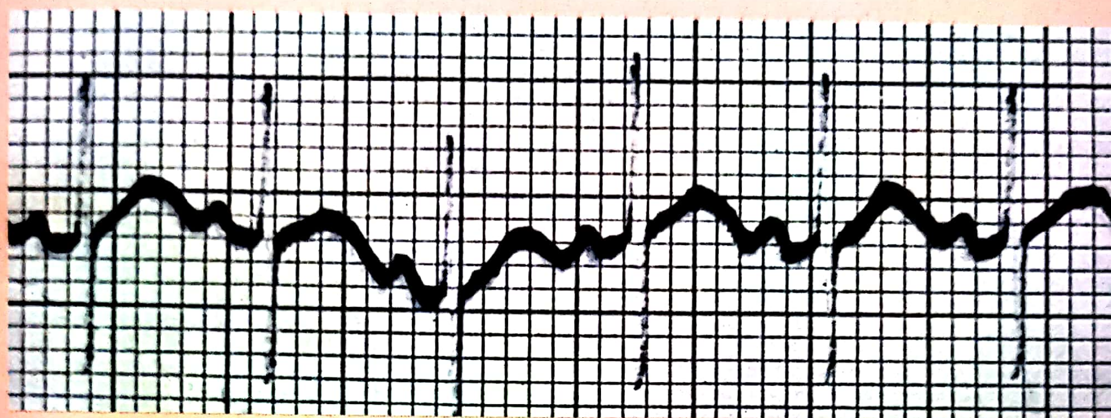
Flutter Ventricular



... care trece în Fibrilație Ventriculară

Flutterul ventricular adevărat se deteriorează aproape întotdeauna, trecând în fibrilație ventriculară, care necesită Resuscitare Cardio-Respiratorie imediată şi defibrilare.

Notă: În cursul flutterului ventricular, ventriculii se contractă la o rată alarmantă. Traseul de mai sus (două segmente ale aceluiaşi traseu) arată flutter ventricular la rata de aproximativ 300 pe minut, ceea ce înseamnă cinci contracții pe secundă. Sângele fiind vâscos, ventriculii nu se pot umple corespunzător de 5 ori pe secundă. De fapt, nu se umplu aproape deloc. Din acest motiv, nu există output cardiac eficient. În consecință, arterele coronare nu primesc sânge şi inima însăşi nu mai este aprovizionată cu sânge. Aceasta duce la Fibrilație Ventriculară, dat fiind că numeroase focare de automatism ventriculare, profund hipoxice, caută să compenseze... în van.



Un pacient monitorizat s-a alarmat din cauza senzației bruște de „bătăi" (palpitații) toracice.

Prin istoric şi rată (pe care o determinați prin observație), identificați ritmul ca ______________ paroxistică. Să determinăm acum focarul de automatism iritabil cauzator. — tahicardie

Din cauză că această tahicardie paroxistică are QRS-uri înguste şi de aspect normal, ea nu poate să pornească de la un focar iritabil ____________; în consecință, trebuie să fie un tip oarecare de tahicardie supraventriculară. — ventricular

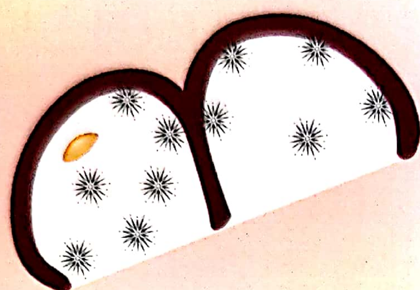
Sunt prezente unde P, astfel că avem de-a face, probabil, cu un focar de automatism din _______________. Ați exclus deja un focar joncțional, pentru că orice depolarizări retrograde pe care le-ar fi putut produce s-ar înregistra ca unde P' inversate (care sunt de obicei adiacente QRS-ului atunci când îl precedă). — atrii

Notă: Aceasta este Tahicardie Paroxistică Atrială (TPA) şi, din cauză că fie-care undă P' produce răspuns QRS, nu poate fi TPA cu bloc. Înainte de a trece mai departe, revedeți ilustrațiile de la tahicardiile paroxitice şi de la flutter. Nu vă grăbiți!

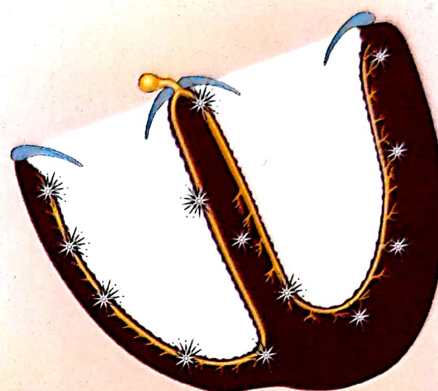
Fibrilația

focare multiple care descarcă rapid

350 - 450 (descărcări) /min.



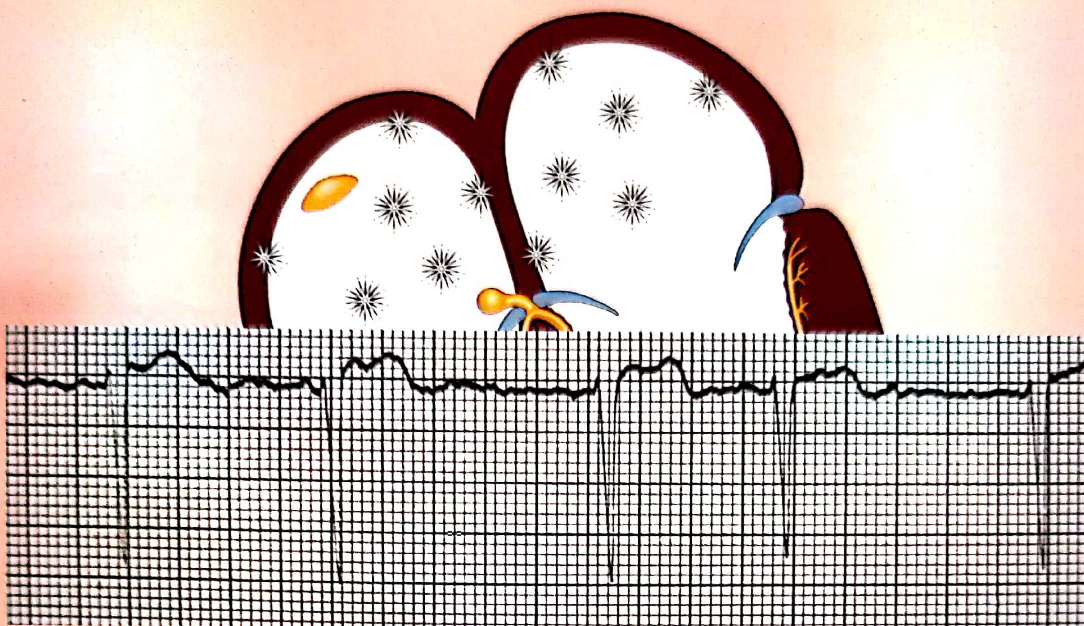
sau



„Fibrilația" este un ritm total neregulat cauzat de descărcări continue, cu rată rapidă, provenind de la numeroase focare de automatism din atrii sau din ventriculi.

Notă: Fibrilația este produsă de descărcări rapide ale unor focare de automatism profund iritabile din atrii (**Fibrilație Atrială**) sau se datorează unor focare profund iritabile din ventriculi, care descarcă rapid (**Fibrilație Ventriculară**). Ambele tipuri reprezintă o condiție patologică: toate aceste focare *iritabile* suferă de bloc de intrare, astfel că se găsesc în parasistolie. Dat fiind că nu pot fi supresate prin *overdrive*, toate descarcă rapid în același timp. Ritmul rezultant este atât de neregulat și de necoordonat, încât nu se pot vedea unde complete distincte, astfel că determinarea ratelor este imposibilă. Camerele cardiace implicate pot prezenta tresăriri rapide.

Notă: „Rata" de 350 până la 450 pe minut nu este o rată adevărată, dat fiind că se descarcă simultan numeroase focare. Numărul și tahi-rata focarelor individuale sunt ipotetice. Limitele „ratei" sunt mai mult relative și teoretice decât reale, din cauză că, în fibrilație, camerele cardiace nu mai pompează deloc efectiv.



Fibrilația Atrială (FA) este produsă de mai multe focare iritabile atriale în parasistolie (cu bloc de intrare) care descarcă la rate rapide, producând un ritm atrial exrem de rapid şi neregulat. „Rata" atrială este între 350 şi 450 pe minut. Notați răspunsul ventricular neregulat.

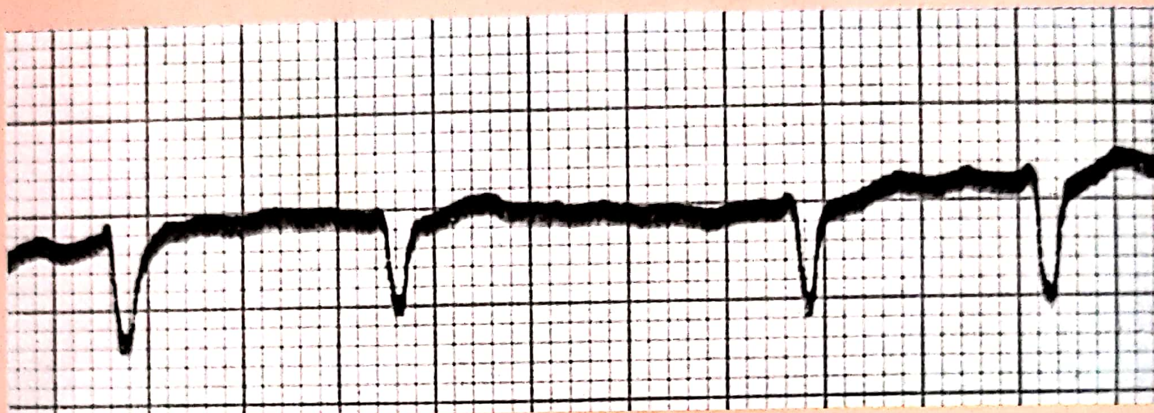
Fibrilația atrială apare atunci când mai multe focare atriale iritabile* descarcă rapid dar, dat fiind că se găsesc în parasistolie, nici unul nu poate fi ___________ prin *overdrive*; toate se descarcă rapid simultan, producând pe EKG o serie excesiv de rapidă de vârfuri mici, neregulate.

suprimat

Notă: Din cauză că atât de multe focare atriale descarcă simultan, nicio depolarizare nu se propagă foarte departe. Oricare descărcare dintr-un focar atrial nu depolarizează decât o mică porțiune a atriilor. Depolarizările de la focare din apropierea Nodului AV sunt conduse la ventriculi, producând un ritm ventricular foarte neregulat (vezi traseul de ritm, la pagina 351).

Notă: În cazul Ritmului Sinusal Normal, fiecare impuls de *pacing* pe care îl generează Nodul SA se răspândeşte în atrii ca o undă circulară în expansiune, foarte asemănătoare cu cele produse de căderea în apă a unei pietre. Depolarizările multiple, neregulate, din fibrilația atrială se aseamănă, însă, cu ploaia care cade în apă.

* Fibrilația atrială este inițiată de obicei de focarele în parasistolie de la nivelul deschiderilor (ostiumurilor) din atriul stâng ale venelor pulmonare.



Fibrilația Atrială se prezintă adesea ca o linie izoelectrică ondulată, fără unde P sau P' identificabile. Răspunsul QRS nu este regulat şi poate fi rapid sau lent.

Fibrilația Atrială poate să producă vârfuri atât de mici şi de dezordonate, încât se prezintă ca o linie izoelectrică ondulată dezordonată, fără unde __________ vizibile (şi fără să existe nici unde P' identificabile).

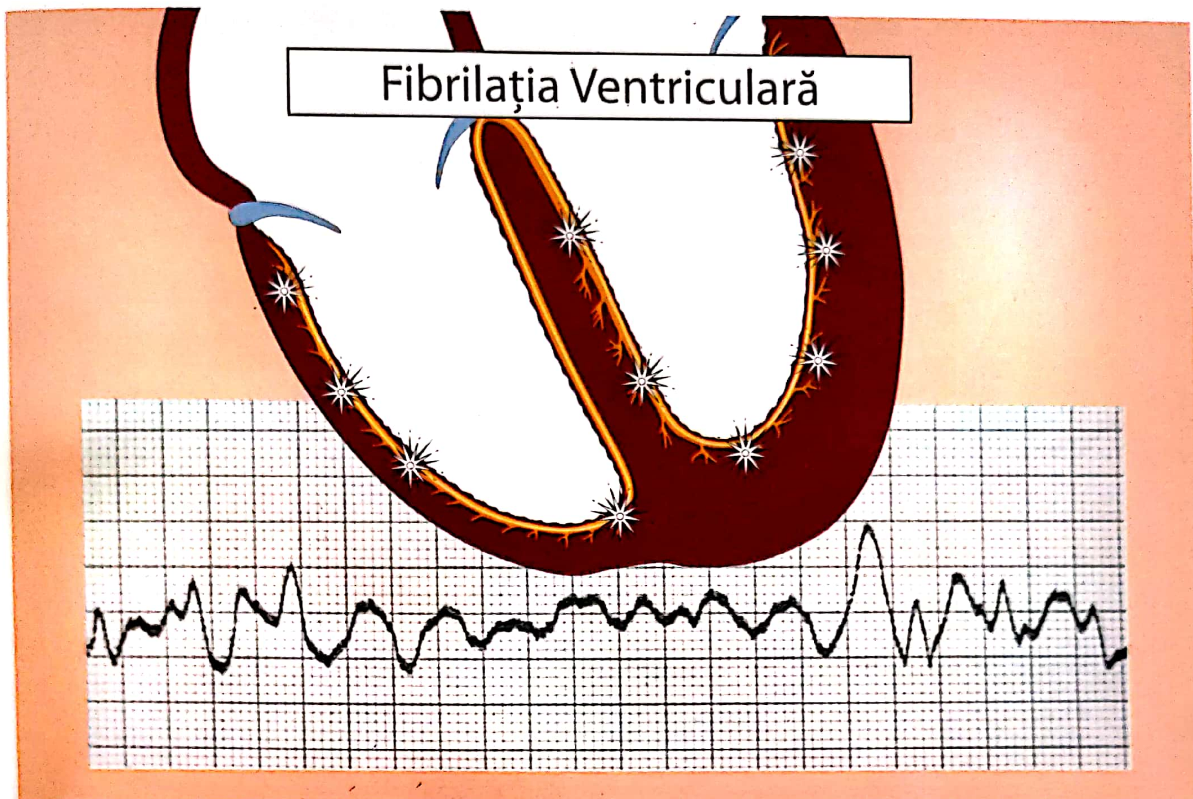
P

Notă: Numai focarele care descarcă din apropierea Nodului AV pot (ocazional) să îl stimuleze, dar Nodul AV filtrează o rată ventriculară normală.

În cursul fibrilației atriale, Nodul AV este stimulat neregulat, astfel că răspunsul ___________ (QRS) este neregulat. Pe EKG, puteți vedea doar QRS-uri aleatorii (vezi ilustrația), astfel că pulsul este neregulat.

ventricular

Notă: În Fibrilația Atrială, rata ventriculară depinde de durata stării refractare a Nodului AV după ce este stimulat. În cursul FA, Nodul AV permite de obicei limite destul de normale ale ratei ventriculare, dar cu răspunsuri întotdeauna *neregulate*. Uneori, Nodul AV permite trecerea prin el a unui număr crescut de stimuli de depolarizare, producând o rată ventriculară rapidă care poate să necesite control farmacologic. Determinați întotdeauna rata ventriculară (pulsul) (numărul de QRS-uri între marcajele de 6 secunde de pe traseu, înmulțit cu 10) şi documentați rata. Dacă rata ventriculară este în afara limitelor care nu prezintă riscuri pentru pacient, ea trebuie tratată corespunzător).

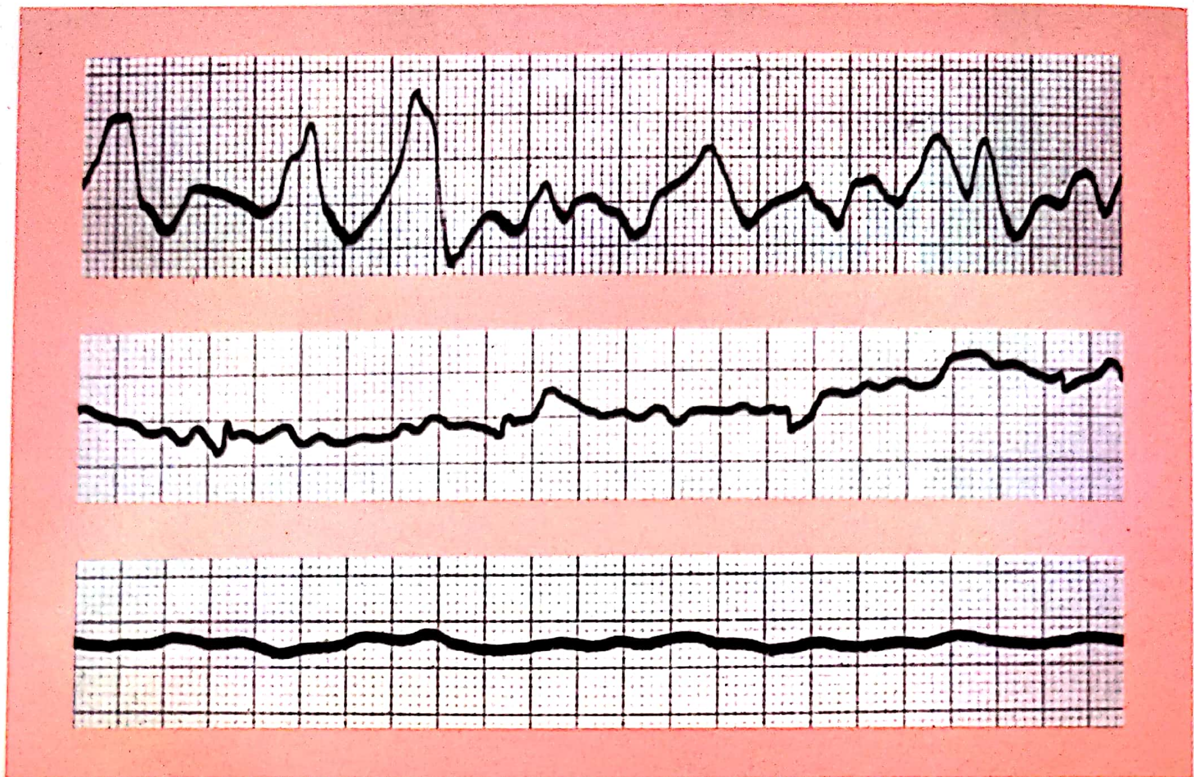


Fibrilația Ventriculară (FV) este cauzată de descărcările la rată rapidă ale unor numeroase focare ventriculare în parasistolie, care descarcă rapid, producând o tresărire haotică rapidă a ventriculilor („rata“ ventriculară este 350-400 pe minut).

Fibrilația Ventriculară este dată de numeroase focare ventriculare parasistolice care se descarcă rapid (fiecare suferind de bloc de intrare), astfel că nu pot fi suprimate prin _______________); aceasta produce tresăriri dezordonate ale ventriculilor. *overdrive*

Din cauză că _______________ ventriculare care descarcă rapid sunt atât de numeroase, fiecare depolarizează repetat numai o mică porțiune a ventriculului. Aceasta duce la tresăririle rapide, ineficiente, ale ventriculilor. focarele

Tresăririle dezordonate din FV au fost denumite „sac cu viermi“, pentru că acesta este aspectul pe care îl au ventriculii respectivi în realitate. Pe EKG, traseul este total dezordonat, fără __________ identificabile, iar ventriculii nu pompează din punct de vedere mecanic. Urgență! unde



Fibrilaţia Ventriculară este uşor de recunoscut, datorită aspectului ei total neregulat şi absenţei de pe electrocardiogramă a oricăror unde identificabile.

Notă: Cele trei trasee de mai sus provin din înregistrarea continuă a cordului muribund al unui aceluiaşi pacient. Notaţi că amplitudinea deflexiunilor scade pe măsură ce inima moare.

Recunoaştem Fibrilaţia Ventriculară după aspectul ei complet neregulat de pe traseul EKG. Chiar şi în cazul deflexiunilor mari, nu există ____________ identificabile. unde

În Fibrilaţia ____________ nu există nici un pattern identificabil. Ventriculară
După cum puteţi vedea, aspectul se schimbă de la un moment la altul, dar este atât de neregulat, încât este greu de ratat, slavă Domnului!

Dacă recunoaşteţi vreo repetare a patternului sau regularitate a deflexiunilor, probabil că nu aveţi de-a face cu ____________. FV



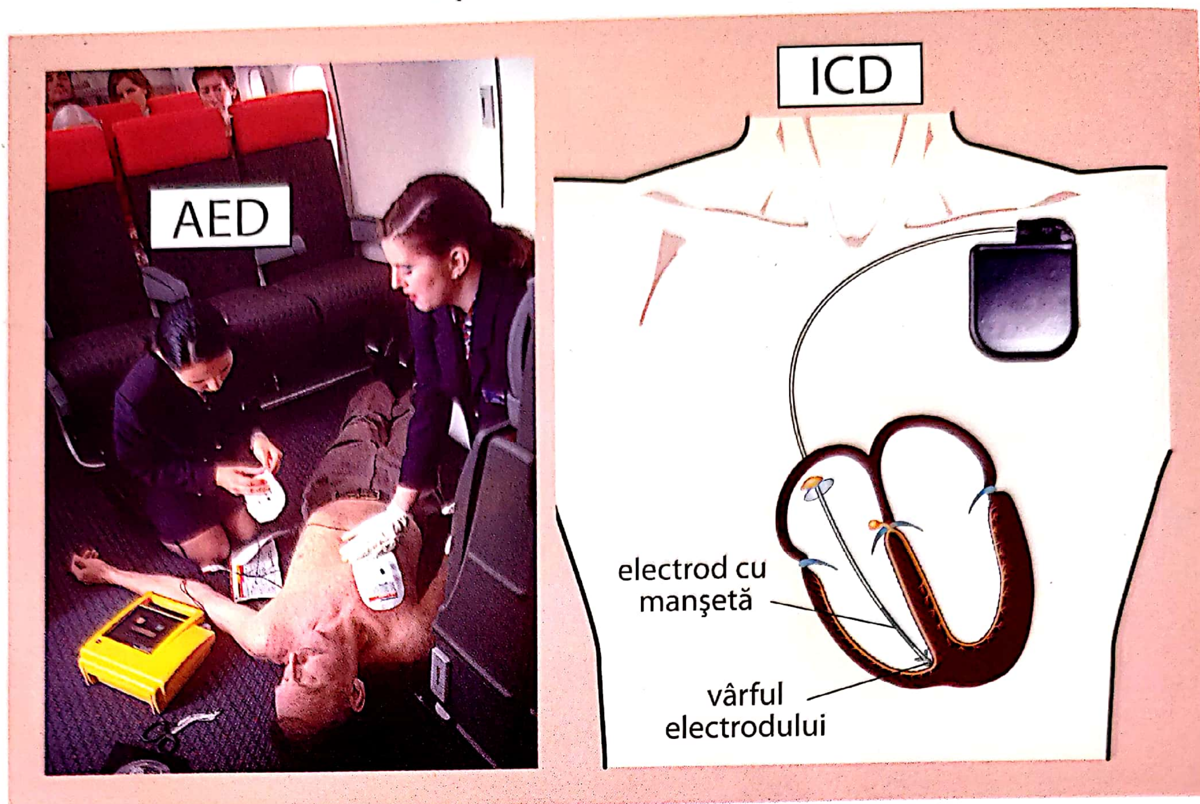
Fibrilaţia Ventriculară este unul din tipurile de *stop cardiac*, pentru că nu mai există activitate de pompare din partea inimii; aceasta este o urgenţă majoră! FV necesită imediat RCP (CPR) şi defibrilare, cu un tip oarecare de defibrilator electric.

Fibrilaţia Ventriculară este un tip de ___________ cardiac. Nu mai există output cardiac eficient, din cauză că ventriculii nu mai fac altceva decât să tresară la întâmplare. Neexistând pompare ventriculară, nu mai există nici circulaţie.

stop

Notă: FV necesită defibrilare imediată. Stopul cardiac este o urgenţă care necesită intervenţie imediată. Resuscitarea Cardio-Pulmonară (RCP, *Cardio-Pulmonary Resuscitation* – CPR) (constând din masaj cardiac şi respiraţie asistată) se face cu scopul de a circula sângele oxigenat, prin mijloace mecanice externe. Tehnica de RCP a fost predată iniţial numai personalului din spitale şi ambulatorii, dar este imperativ ca toată lumea să cunoască această tehnică. Victimele stopului cardiac nu vor putea primi asistenţă vitală imediată oriunde s-ar afla decât atunci când cunoştinţele de RCP vor fi universal cunoscute.

Notă: Mai există încă două tipuri de stop cardiac. *Suspensia Cardiacă* („Asistolia“, *Cardiac Standstill*) survine atunci când pe EKG nu există activitate cardiacă detectabilă. Este o circumstanţă rară, în care Nodul SA şi mecanismele de scăpare ale tuturor focarelor de la toate nivelurile nu sunt capabile să îşi asume responsabilitatea pacing-ului. *Activitatea Electrică Fără Puls* (AEFP, *Pulseless Electrical Activity* – PEA) este prezentă atunci când cordul muribund produce semne slabe de activitate electrică pe EKG, dar inima agonică nu poate să răspundă mecanic (puls nedetectabil).

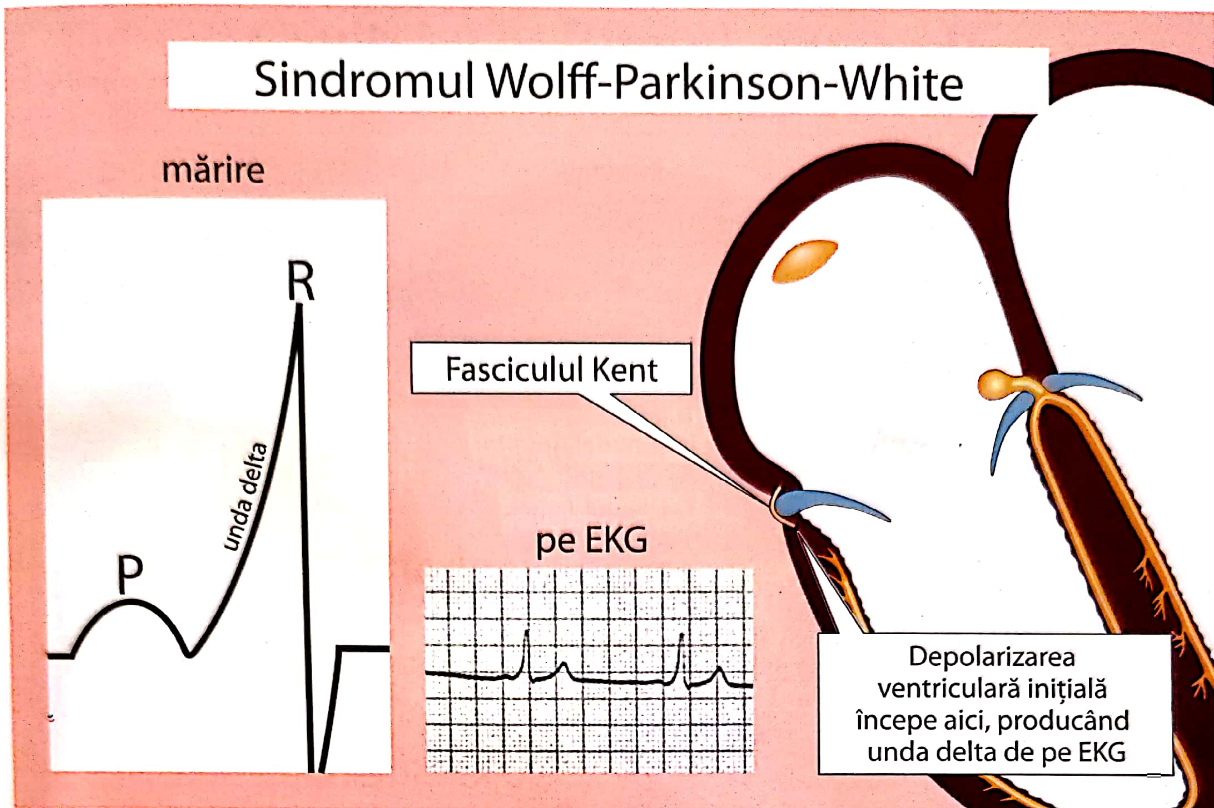


În prezent există defibrilatoare computerizate care pot să depisteze Fibrilaţia Ventriculară şi să aplice şoc de defibrilare. Unul din tipuri, AED, este portabil şi poate fi întrebuinţat de persoane fără pregătire medicală. Un alt tip, ICD, este o unitate de mici dimensiuni care se implantează sub tegumentul toracic şi defibrilează automat pacientul, după cum este necesar.

Notă: Un *Automated External Defibrillator* (AED) este un dispozitiv portabil, de mici dimensiuni. Atunci când electrozii săi sunt amplasaţi pe pieptul bolnavului care şi-a pierdut cunoştinţa, aparatul este programat să identifice FV şi să aplice şoc de defibrilare.

Notă: Un *Implantable Cardioverter Defibrillator* (ICD) se implantează sub tegumentele toracice ale pacienţilor cu probabilitate de a face Fibrilaţie Ventriculară. Firele electrozilor se ataşează la cord, detectând FV şi aplicând şoc de defibrilare. Minicomputerul aparatului poate, de asemenea, să identifice şi alte aritmii şi să le trateze cu stimuli electrici emişi în momentul de timp potrivit, precum şi să facă *pacing* dacă rezultă tahicardie. O adevărată minune a tehnologiei!

Vă rog să revedeţi toate ilustraţiile referitoare la „fibrilaţie".

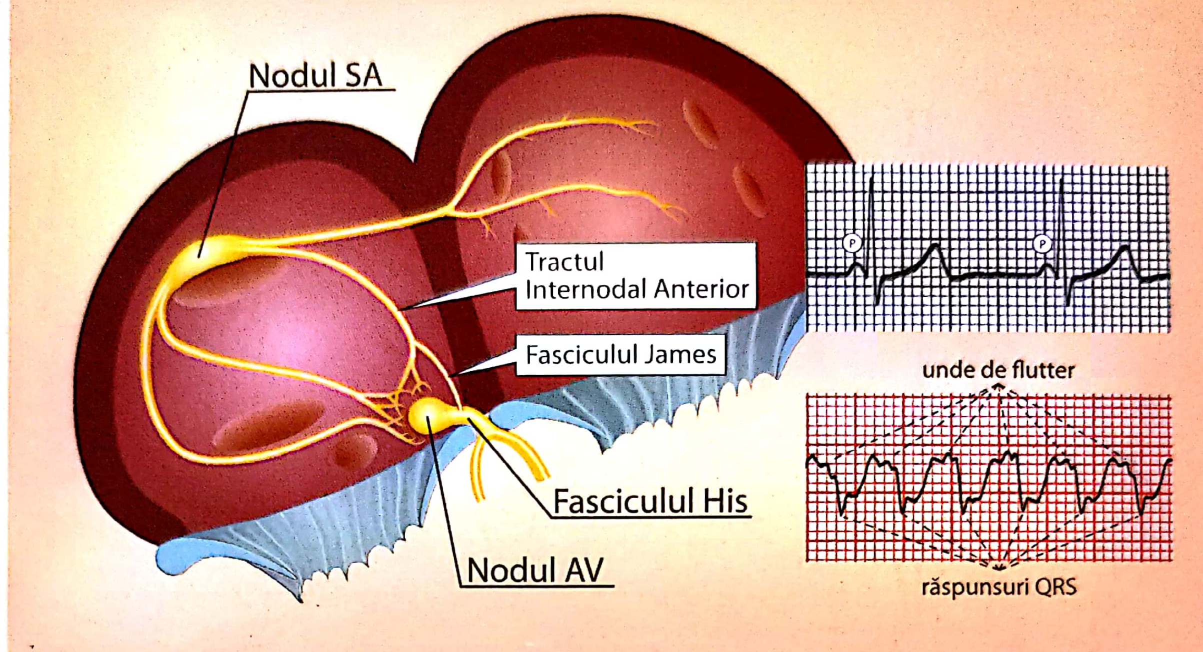


O cale de conducere AV anormală, accesorie, denumită *fasciculul Kent*, poate să „scurt-circuiteze" întârzierea (obişnuită) a conducerii ventriculare în Nodul AV. Acest fapt depolarizează precoce („preexcită") o porțiune a ventriculilor (producând unda delta de pe EKG) imediat înainte de începerea depolarizării ventriculare normale.

În sindromul **Wolff-Parkinson-White** (WPW), fascicolul accesoriu __________ produce preexcitare vetriculară. Kent

Unda delta produce impresia de segment PR „scurtat" şi de QRS „prelungit". De fapt, unda delta este înregistrarea depolarizării unei arii de preexcitație ____________. ventriculară

Notă: Sindromul WPW este foarte important, pentru că persoanele cu o astfel de cale accesorie de conducere pot face tahicardie paroxistică prin trei mecanisme:
- conducere rapidă – tahicardia supraventriculară (incluzând flutter atrial sau fibrilație atrială) poate fi condusă rapid 1:1 pe calea accesorie, producând rate ventriculare periculos de mari.
- focare de automatism intrafasciculare – s-a constatat că unele fascicule Kent conțin focare de automatism care pot iniția tahicardie paroxistică.
- reintrare – pe calea accesorie, depolarizarea ventriculară poate să restimuleze imediat atriile, în mod retrograd, producând teoretic o buclă de reintrare „de circ".



La pacienții cu sindrom LGL, Nodul AV este ocolit printr-o extensie a Tractului Internodal Anterior. Lipsind întârzierea conducerii în Nodul AV, acest „fascicul James" conduce depolarizarea atrială direct la Fasciculul His, fără întârziere. Acest lucru poate să constituie o mare problemă în aritmiile atriale rapide, ca flutterul atrial.

În mod obişnuit, Nodul AV filtrează ratele supraventriculare rapide, transmițând depolarizarea la _______________ cu o rată fiziologică, rezonabilă. — ventriculi

În absența efectului de filtrare al Nodului AV, pacienții cu sindrom LGL pot să transmită ratele atriale rapide direct (1:1) la Fasciculul His, antrenând ventriculii la rate foarte _______________. — rapide

În acest sindrom, Nodul AV este ocolit (şuntat) de tractul James, astfel că nu mai există întârziere semnificativă a segmentului PR: pe EKG, _______________ P sunt adiacente QRS-urilor lor. — undele

Notă: Acum puteți să revedeți Ritmul, Partea I, mergând la Foile de Referință Personală Rapidă (P QRS, **P**ersonal **Q**uick **R**eference **S**heets) de la paginile 336-338, şi să faceți legătura cu metodologia simplificată care este rezumată la pagina 334.

Capitolul 6: Ritmul, partea II

Înainte de a începe, citiți sumarul acestui capitol, la paginile 334 şi 339.

Ritmul, Partea II

Blocurile

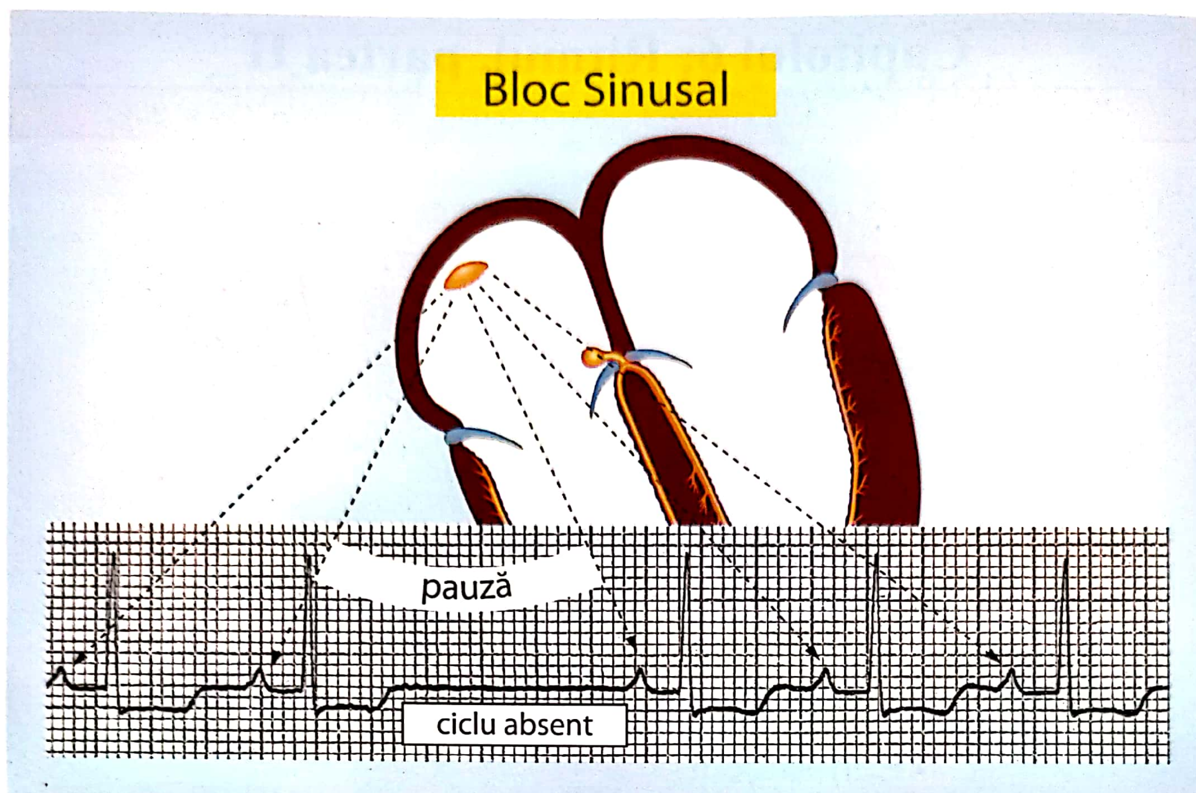
- Blocul Sinusal
- Blocul AV
- Blocul de ramură a fasciculului
- Hemiblocul
  (începe la pagina 295, Capitolul 9)

Blocurile împiedică sau întârzie conducerea depolarizării; ele pot surveni în Nodul SA, în Nodul AV sau în subdiviziunile mari ale sistemului de conducere ventricular. Publicul general şi mediile de informare le denumesc adesea „bloc la inimă“.

Blocurile pot apărea în oricare din următoarele zone: __________ SA, Nodul AV, Fasciculul His, Ramurile Fasciculului sau una din cele două subdiviziuni ale Ramurii Stângi a Fasciculului (hemibloc).
Nodul

Acestea sunt blocări ale conducerii electrice care împiedică (sau întârzie) trecerea stimulilor de __________.
depolarizare

Notă: Atunci când examinați ritmul pe un traseu, căutați întotdeauna toate tipurile de blocuri, pentru că acelaşi pacient poate avea mai mult decât un singur fel de bloc.



Un Nod SA (Nod Sinusal) bolnav poate să nu se descarce temporar, pentru cel puțin un ciclu, după care Nodul SA își reia descărcarea. Acesta este **Blocul Sinusal**. Notați că ciclul absent nu are undă P, caracteristică foarte importantă.

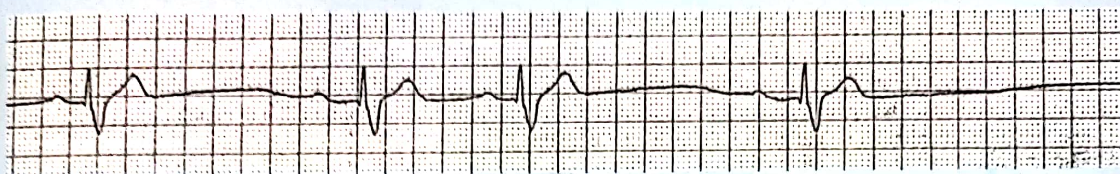
În Blocul Sinusal (denumit şi „*Bloc al Nodului SA*" sau, simplu, „*Bloc SA*"), un Sinus SA care nu este sănătos* își încetează activitatea de *pacing* timp de cel puțin un __________ complet, astfel că blocul este de obicei tranzitor. ciclu

După pauza Nodului SA, pacingul este reluat cu aceeaşi rată (şi cu acelaşi moment de survenire – *timing*) ca înainte de bloc. Nodul SA îşi reia responsabilitatea *pacing*-ului în pas cu ritmul său anterior. Cu toate acestea, pauza poate să inducă o bătaie scăpată de la un __________ de automatism. focar

Notă: Undele P dinainte şi de după pauză sunt identice, deoarece originea lor este în Nodul SA. Nodul SA continuă să genereze depolarizări atriale în aceleaşi momente de timp ca înaintea blocului. Cu toate acestea, o pauză lungă poate să suscite o bătaie scăpată dintr-un focar de automatism, înainte ca Nodul SA să fi putut să îşi reia *pacing*-ul. (vezi paginile 119-121).

* Unii experți afirmă că Nodul DA emite stimulul, dar ieşirea acestuia din Nodul SA este blocată. Acest fenomen este cunoscut ca *Bloc Sinusal „de Ieşire"*.

Sindromul de Sinus Bolnav



Sindromul Bradicardie-Tahicardie



Sindromul de Sinus Bolnav (SSB, *Sick Sinus Syndrome* – SSS) este „lada de gunoi" a aritmiilor produse de disfuncția Nodului SA asociată cu lipsa de răspuns din partea focarelor de automatism supraventriculare (atriale şi joncționale), care sunt şi ele disfuncționale şi nu pot să îşi folosească mecanismul de scăpare obişnuit pentru a-şi asuma responsabilitatea de *pacing*.

Notă: Sindromul de Sinus Bolnav apare cel mai des la persoanele vârstnice cu cardiopatie ischemică. De obicei se caracterizează prin Bradicardie Sinusală marcată, dar fără mecanismul de scăpare normal al focarelor atriale şi joncționale. SSB se poate prezenta şi ca episoade recurente de Bloc Sinusal sau de Stop Sinusal, asociate cu mecanisme de scăpare defecte (sau absente) ale tuturor focarelor supraventriculare.

Notă: Din cauza inervației parasimpatice exclusive a Nodului SA şi a tuturor focarelor supraventriculare (atriale şi joncționale), excesul de activitate parasimpatică deprimă rata de *pacing* a Nodului SA, precum şi focarele atriale şi joncționale. Prin urmare, persoanele tinere, sănătoase (de ex., atleții antrenați, cum ar fi alegătorii la maraton), care au adesea hiperactivitate parasimpatică în repaos, par să manifeste semne convingătoare de SSB („*pseudo*" *Sindrom de Sinus Bolnav*).

Notă: Pacienții cu SSB pot dezvolta episoade intermitente de TSV (uneori chiar Flutter Atrial sau Fibrilație Atrială) intricate cu Bradicardie Sinusală. Acesta este **Sindromul Bradicardie-Tahicardie**.

Blocul AV

Blocul AV de gradul 1°

Blocul AV de gradul 2°

Blocul AV de gradul 3°

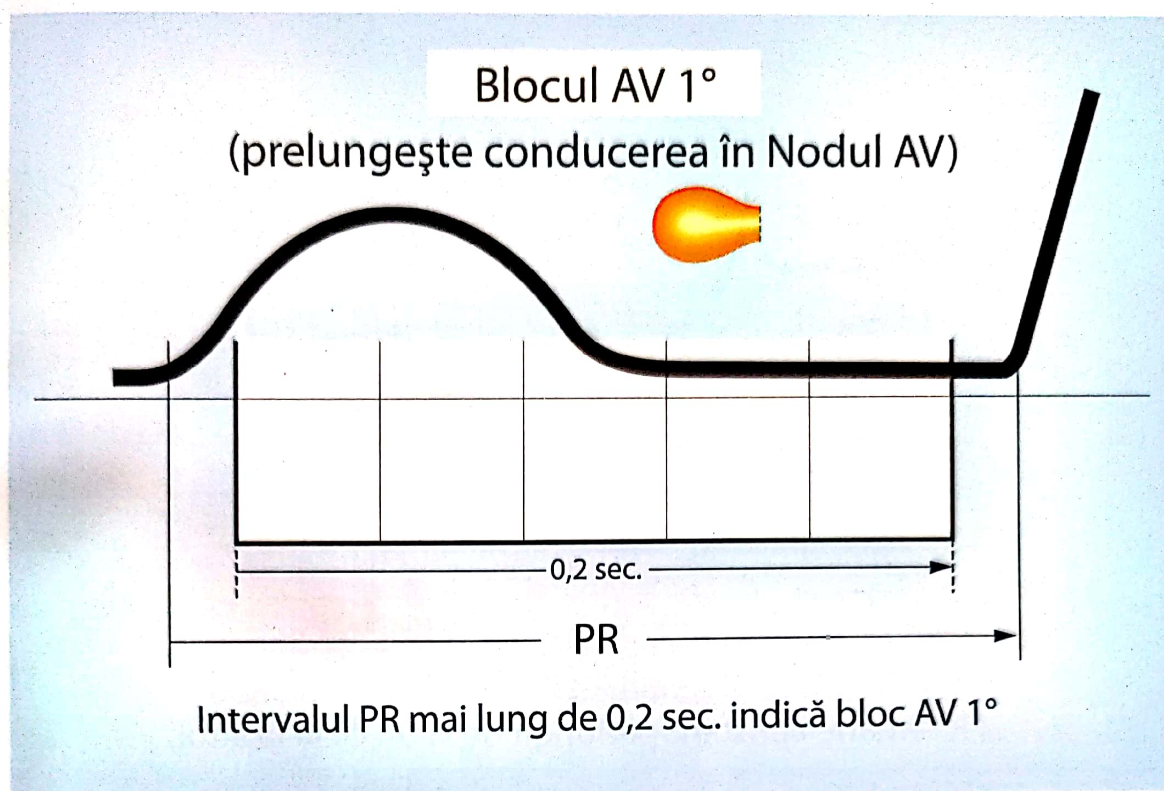
Blocurile AV (Atrio-Ventriculare) întârzie sau opresc (sau întârzie şi opresc) conducerea de la atrii la ventriculi.

Blocurile AV minore prelungesc pauza dintre depolarizarea atrială şi ____________ ventriculară. — depolarizarea

Cele mai multe blocuri AV minore blochează complet unele (sau toate) impulsurile ventriculare, astfel că ele nu mai ajung la ____________. — ventriculi.

Notă: Blocurile AV sunt următoarele:
- **Blocul AV de gradul întâi (1°)** (prelungeşte întârzierea depolarizării ventriculilor faţă de cea a atriilor)
- **Blocul AV de gradul doi (2°)** (tipurile *Wenckebach* şi *Mobitz*)
- **Blocul AV de gradul trei (3°)** (blochează complet conducerea la ventriculi a stimulilor atriali).

Notă: Indiferent dacă „gradul întâi" se scrie în modul obişnuit sau sub forma prescurtată 1°, înţelesul este acelaşi. În carte vom folosi alternativ ambele metode pentru blocurile AV de toate gradele, dat fiind că, în literatura curentă, vă veţi întâlni cu ambele moduri. Cu toate că, în prezent, s-a răspândit omiterea lui „AV", acesta este întotdeauna subînţeles.



Blocul AV de gradul întâi (1°) întârzie conducerea Nodului AV, prelungind *intervalul PR* mai mult decât un pătrat mare (0,2 sec.) pe EKG.

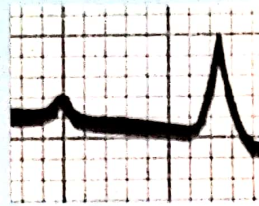
Notă: Din punct de vedere tehnic, un „segment" este o porțiune de linie izoelectrică, în timp ce un „interval" conține cel puțin o undă. Astfel, intervalul PR include unda P şi linia izoelectrică din continuare, până la punctul în care începe complexul QRS. Ca atare, intervalul PR se măsoară de la începutul undei P până la începutul complexului QRS.

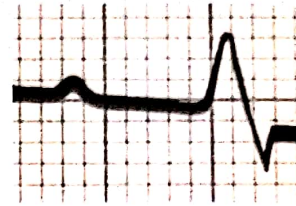
Întârzierea cauzată de blocul AV 1° prelungeşte intervalul _____________. PR

În mod normal, intervalul PR trebuie să fie mai mic de un pătrat mare, care este mai mic de ___________ secunde. 0,2 (2/10)

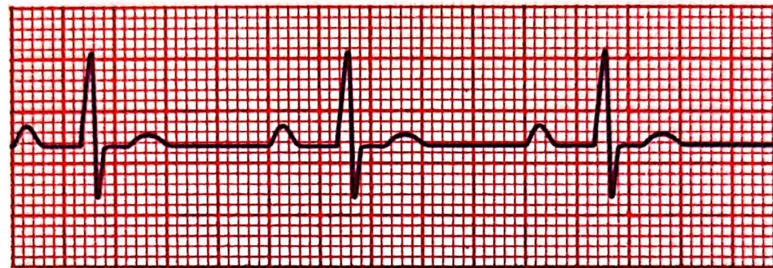
Notă: Trebuie să examinați (şi să consemnați) intervalul PR la fiecare EKG. Dacă, oriunde pe EKG, intervalul PR este mai lung decât un pătrat mare, este prezent bloc AV de un tip oarecare.

Blocul AV 1°





„Măsurați" PR prin observație (un pătrat mare).



PR rămâne constant prelungit de la un ciclu la altul.

Blocul AV de gradul întâi (1°) se caracterizează prin intervalul PR mai lung de 0,2 secunde (un pătrat mare). Prelungirea PR se manifestă în fiecare ciclu.

De îndată ce ați găsit prelungirea ____________ PR, trebuie să determinați tipul de bloc AV care este prezent.

intervalului

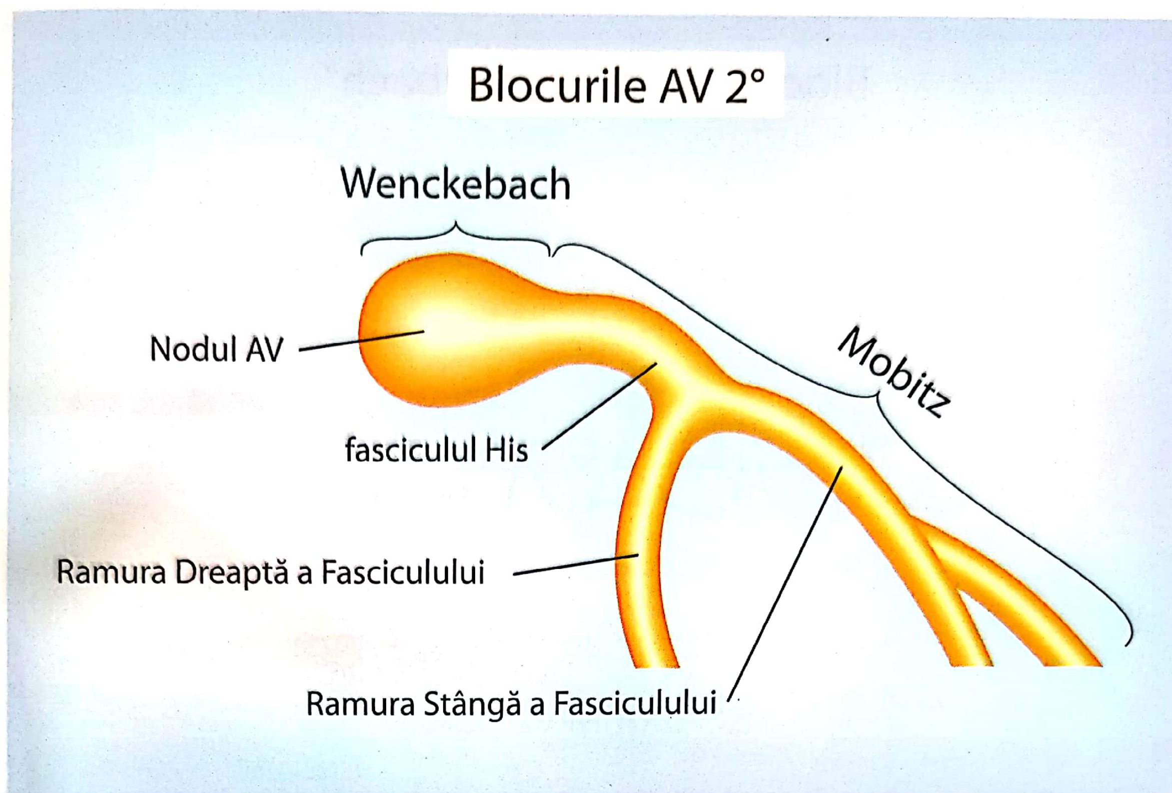
Dacă, oriunde în traseu, intervalul PR (în secunde) este mai lung de ____________, înseamnă că este prezent un tip oarecare de bloc AV.

0,2 (două zecimi)

Blocul 1°* este prezent atunci când intervalul PR este constant prelungit cu aceeași valoare în fiecare ______________ iar secvența P-QRS-T este normală, de asemenea în fiecare ciclu.

ciclu

* Oricând veți auzi „bloc 1°", veți înțelege că înseamnă „bloc AV 1°".

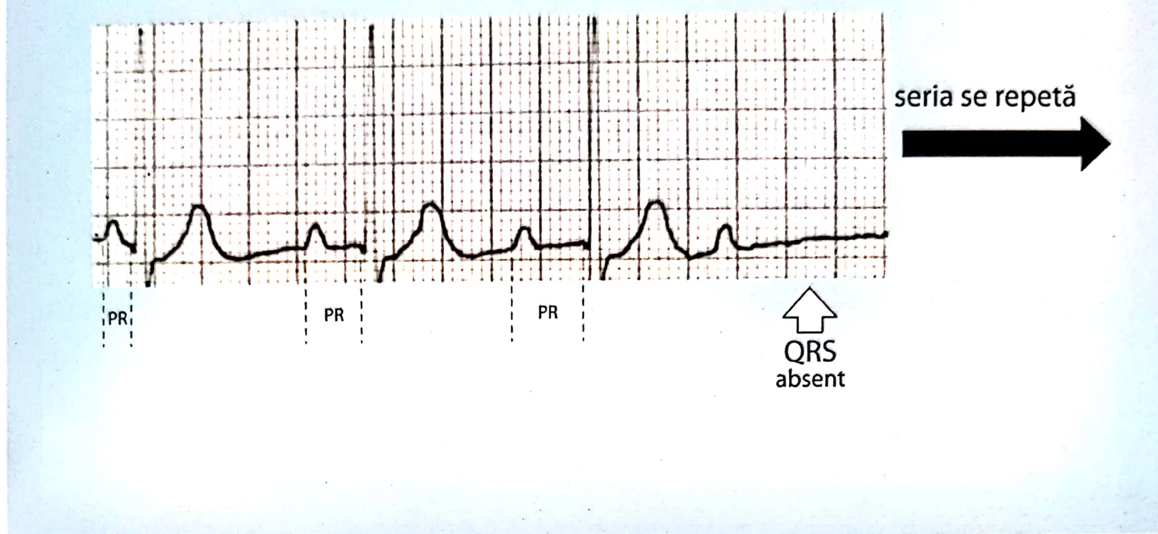


Blocurile AV de gradul doi permit transmiterea la ventriculi (cu răspuns QRS) a unor depolarizări atriale (unde P), în timp ce alte depolarizări atriale sunt blocate, lăsând unde P izolate fără complexe QRS asociate. Există două tipuri generale de bloc AV 2°: cele care se produc în Nodul AV şi cele care iau naştere mai sus de Nodul AV.

Notă: Există două tipuri de blocuri AV 2°:
• Blocurile 2° ale Nodului AV se numesc „**Wenckebach***" (anterior erau denumite „Tip I"). Acestea produc o serie de cicluri cu blocarea progresivă a conducerii Nodului AV, până când unda P finală este total blocată în Nodul AV. Fiecare serie Wenckebach care se repetă are rată P:QRS constantă, de ex., 3:2, 4:3, 5:5 etc. (cu un QRS mai puţin decât undele P din serie).
• Blocurile 2° ale fibrelor Purkinje din fascicule (Fasciculul His sau Ramurile Fasciculului) se numesc „**Mobitz**" (anterior erau denumite „Tip II"). De obicei, acestea produc o serie de cicluri care constau dintr-un ciclu QRS normal, precedat de o serie de unde P emise normal, dar care nu sunt conduse de Nodul AV (nu au răspuns QRS). Fiecare serie Mobitz care se repetă are raport P:QRS constant, de ex, 3:1, 4:1, 5:1 etc.

Notă: Nu vă lăsaţi intimidaţi de aceste descrieri; de îndată ce veţi privi traseele din cele câteva pagini care urmează, veţi înţelege imediat.

* În engleză se pronunţă „WINKY-bok".



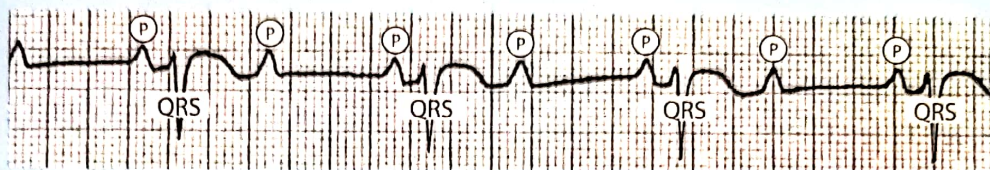
Blocul AV 2° Wenchebach ia naştere în Nodul AV. Pe EKG, intervalul PR se prelungeşte treptat în fiecare ciclu succesiv, dat ultima undă P a seriei nu este condusă la ventriculi (unda P finală nu este urmată de răspuns QRS). Seria se repetă.

Pe EKG, blocul Wenckebach (blocul AV 2°) prelungeşte treptat intervalul PR din fiecare ciclu succesiv, până când unda P finală a seriei nu mai produce răspuns ______________ („QRS pierdut"). QRS

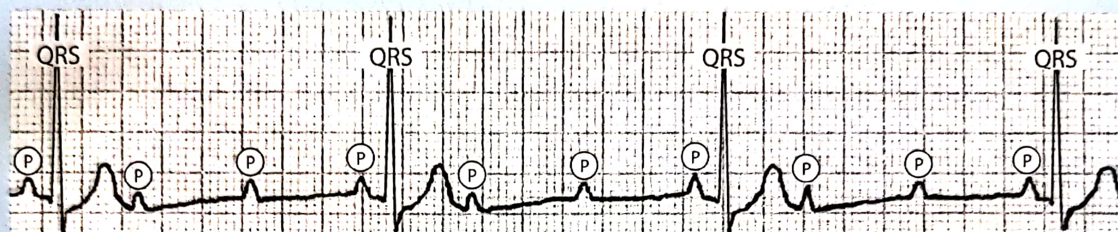
Fiecare undă P şi complexul QRS asociat ei se îndepărtează între ele tot mai mult în ciclurile succesive: ultimul stimul al undei P (blocat total în Nodul AV) apare singur la sfârşitul seriei. Structura de Wenckebach tipică („amprenta" de Wenckebach) constă dintr-un număr de două până la opt sau mai multe _____________. cicluri

Notă: Blocul Wenckebach este localizat de obicei în Nodul AV. Blocul Wenckebach este cauzat uneori de excesul parasimpatic (care inhibă Nodul AV) sau de medicamentele care imită sau induc efectele parasimpatice. Examinaţi cu grijă EKG-ul, căutând următoarea caracteristică: alungirea progresivă a lui PR în ciclurile consecutive, terminată cu o undă P finală izolată (vezi pagina 329). Seriile scurte şi repetate de amprente Wenckebach pot să producă „bătăi grupate" care arată întrucâtva ca şi cupletele de bătăi premature. Nu vă lăsaţi înşelaţi!

Blocurile AV 2° „Mobitz"



Bloc AV Mobitz 2:1



Bloc AV Mobitz 3:1

Blocul (AV) 2° Mobitz* blochează total un număr de depolarizări produse atrial (unde P), înainte ca transmiterea la ventriculi să aibă succes. Acest lucru produce raporturi AV de 2:1 (două unde P la un QRS) sau 3:1 (trei unde P la un QRS) sau chiar mai mari. Seria se repetă. Blocul Mobitz constituie o problemă severă: notați ratele ventriculare extrem de mari, care pot antrena pierderea cunoştinţei (sincopă).

Blocul Mobitz (bloc AV 2°) poate să se prezinte (la rată sinusală normală) ca două unde P la un răspuns ____________, fiind denumit adesea „bloc AV 2:1" sau pur şi simplu „bloc 2:1"). QRS

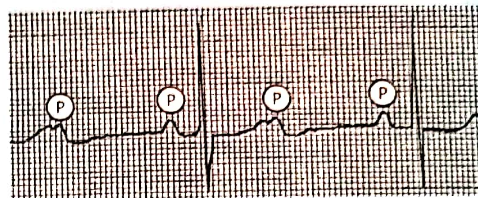
Notă: Uneori Mobitzul opreşte trei depolarizări atriale (unde P), producând un singur răspuns ventricular (QRS); acest tip se numeşte (şi se scrie) „bloc AV 3:1" sau doar „bloc 3:1", ceea ce descrie mecanismul său de conducere. Ratele de conducere mai mici (de ex., 4:1, 5:1 etc.) sunt legate de *severitatea crescută* a blocului şi sunt denumite uneori bloc Mobitz „*avansat*".

Avertisment! În blocul Mobitz, fiecare ciclu care lipseşte de pe EKG are undă P obişnuită, punctuală – dar *niciodată* undă P' prematură (vezi Notă, la pagina 128). Această deosebire este critică!

* Denumit anterior „Tip II" sau „Mobitz II".

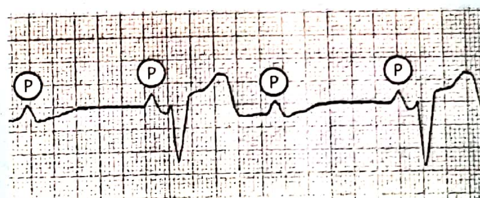
Blocul AV 2:1
Wenckebach versus Mobitz

Cel mai probabil Wenckebach... 



Dacă intervalul PR este prelungit, dar complexul QRS este normal.

Cel mai probabil Mobitz... 



Dacă intervalul PR este normal, dar complexul QRS este lărgit.

Atât în Wenckebach cât şi în Mobitz lipsesc complexe QRS („pierdute"); atunci, cum putem să diferenţiem un Wenckebach 2:1 de un Mobitz 2:1? Blocul Wenckebach este considerat inofensiv, dar blocul Mobitz este considerat patologic, aşa că trebuie neapărat să le diferenţiem.

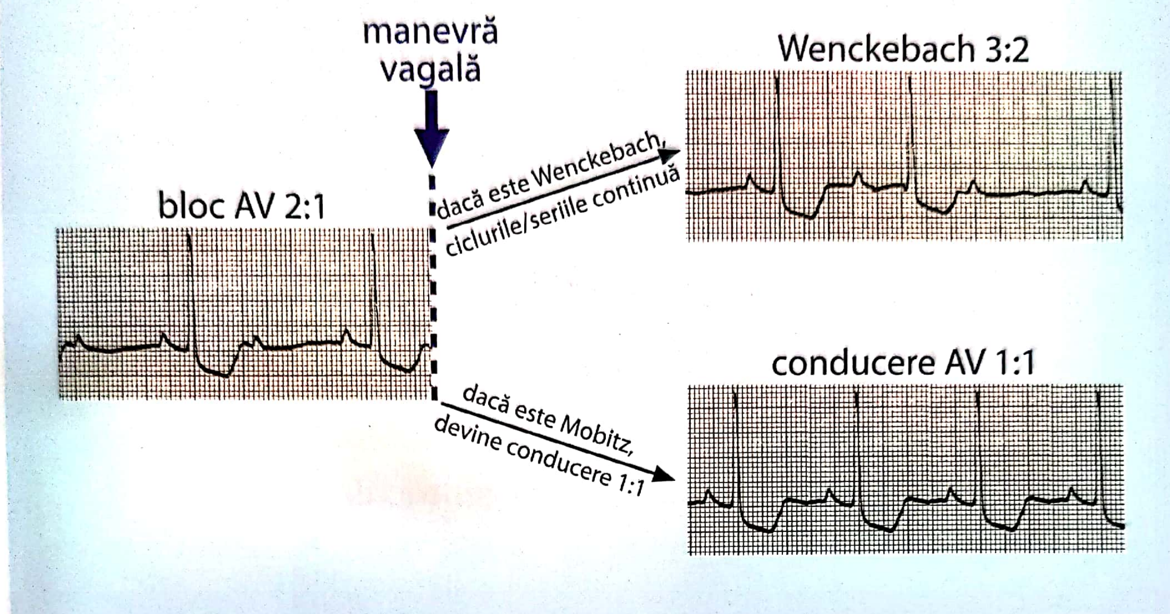
Notă: Pe EKG, un bloc AV 2:1 poate fi un Wenckebach scurt, de două cicluri. De exemplu, dacă primul ciclu este destul de normal, dar în al doilea ciclu intervalul PR se prelungeşte suficient ca să împiedice conducerea prin Nodul AV, avem Wenckebach 2:1. Dar, dacă vom judeca numai în funcţie de aspectul său, cei mai mulţi dintre noi vom interpreta probabil (corect?) blocul 2:1 drept bloc Mobitz. Poate că cele ce urmează ne vor ajuta...

Din cauză că blocul Wenckebach îşi are originea, de obicei, în __________ AV, blocurile 2:1 cu această origine au prelungire a PR-ului iniţial, fără aspectul de QRS larg* (tipic pentru Blocul de Ramură). Nodul

Dar, dat fiind că blocul Mobitz îşi are originea mai jos de Nodul AV (în Fasciculul His sau în Ramurile Fasciculului), recunoaştem că are adesea aspect de PR normal cu ______________ prelungit (Bloc de Ramură)*. QRS

Notă: Dat fiind că diferenţierea dintre aceste două tipuri de Bloc AV 2:1 este foarte importantă din punct de vedere clinic, pentru a face distincţia poate fi necesar să utilizăm tehnici diagnostice la patul bolnavului (pagina următoare).

* Aspectul de QRS larg, tipic pentru Blocul de Ramură, va fi explicat curând (paginile 191-202).



Diferențierea dintre Wenckebach 2:1 (bloc al Nodului AV) şi Mobitz (bloc al sistemului de conducere ventricular) este importantă clinic. Pentru a determina ce tip de bloc 2:1 (AV 2°) are pacientul, utilizăm cu atenție manevrele vagale (vezi pagina 61).

Notă: Ocazional, traseul EKG al unui bloc 2:1 (ca acela de pe coperta acestei cărți) îndeplineşte criterii (pentru lungimea segmentului PR şi lărgimea complexului QRS) care se potrivesc atât cu blocurile Wenckebach, cât şi Mobitz. Diferențierea dintre cele două poate să facă necesară utilizarea judicioasă a unei manevre vagale.

Nodul AV are inervație parasimpatică bogată, astfel că __________ vagale inhibă Nodul AV, făcându-l mai refractar. manevrele

În consecință, manevrele vagale cresc inhibarea parasimpatică a ____________ AV, mărind numărul de cicluri/serii şi ducând la un Wenckebach 3:2 sau 4:3. Nodului

Dar dacă blocul 2:1 este Mobitz (cu alte cuvinte, dacă este localizat în sistemul de conducere _____________), manevrele vagale fie că vor elimina blocul, producând conducere ventriculară 1:1, fie nu vor avea nici un efect. ventricular

Pe fiecare EKG, verificați:

1. Intervalul PR
   - este crescut constant în blocul AV 1°
   - creşte progresiv în fiecare serie de cicluri în blocul Wenkebach
   - este complet variabil în blocul AV 3°
   - este descrescut în sindroamele WPW şi LGL
2. Unda P fără răspuns QRS
   - blocuri AV 2° Wenckeback şi Mobitz
   - bloc AV 3° – rate atriale şi ventriculare independente

Să ne rezervăm un moment pentru a vedea de ce examinările EKG de rutină necesită verificarea atât a *intervalelor PR* cât şi a *undelor P care nu sunt urmate de răspunsul lor QRS*. Verificarea de rutină a acestor doi parametri poate să reveleze o întreagă gamă de probleme de conducere AV.

Intervalul PR prelungit vă poate alerta în legătură cu existența unui bloc AV 1°, bloc AV 2° şi ____________ AV 3°. bloc

Traseele EKG cu *unde P fără răspuns QRS* pot evidenția blocuri AV 2° şi bloc ______________ 3°. AV

Notă: Să facem o pauză pentru a examina relația dintre aceşti doi parametri diagnostici şi fiecare tip de bloc AV. Chiar vă rog să zăboviți un moment şi să încercați aceasta. Nu este doar un exercițiu fără rost. Ați acumulat un mare volum de cunoştințe despre blocurile AV. Acum puteți să le depistați cu uşurință, verificând ambii parametri pe fiecare EKG pe care îl vedeți. În fiecare caz, trebuie să luați în considerare nu numai originea anatomică a problemei, ci şi semnificația ei prognostică pentru pacient ca persoană. Felicitări pentru progresele pe care le-ați făcut; puteți să fiți mândri de cunoştințele dumneavoastră.

Traseu de pregătire



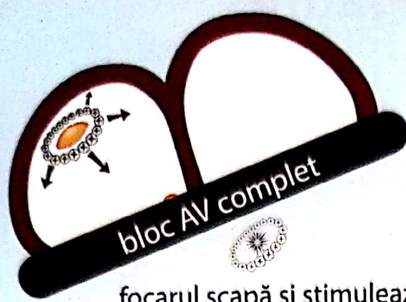
Un medic a observat că pulsul unuia din pacienţii săi este neregulat şi a fost surprins să constate că fiecare grup de trei bătăi era urmat de o pauză, iar această grupare părea să se repete continuu. Să examinăm traseul EKG al pacientului.

Mai întâi, examinăm *intervalele PR* şi descoperim că intervalul PR al celui de-al treilea ciclu depăşeşte 0,2 sec., astfel că suspectăm un tip oarecare de Bloc ____________. AV

Apoi, atunci când examinăm *undele P care nu au răspuns QRS*, reţinem o undă P izolată, fără răspuns ____________ după ultimul ciclu complet. QRS

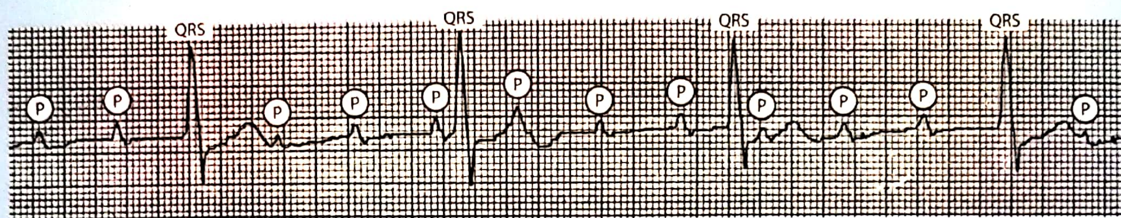
Examinând îndeaproape, vedem că intervalul PR este la început normal dar, odată cu fiecare ciclu succesiv, devine progresiv din ce în ce mai lung. Recunoaştem, aşadar, un bloc ____________. Wenckebach

Blocul AV Complet (3°)



Atunci când conducerea către ventriculi a depolarizărilor supraventriculare este blocată complet...

focarul scapă şi stimulează ventriculii



un focar de automatism scapă şi stimulează ventriculii la rata sa inerentă

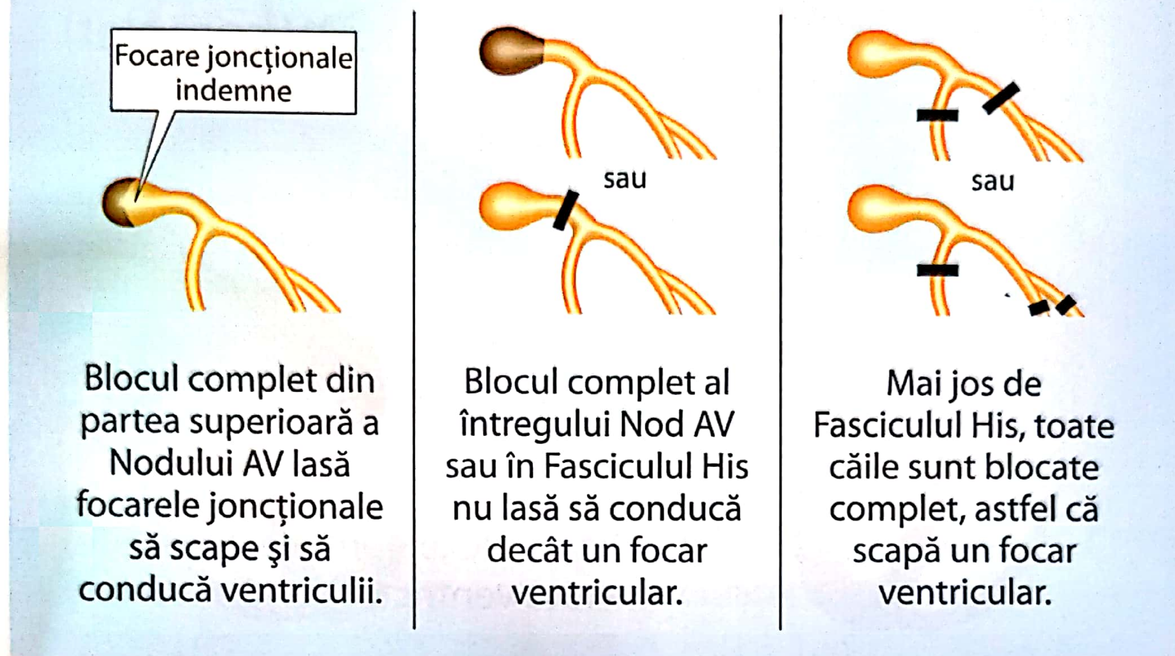
Blocul AV Complet (3°) este un bloc complet al conducerii către ventriculi, astfel că depolarizările atriale *nu sunt* conduse la ventriculi. În consecință, un focar de automatism de mai jos de blocul complet scapă şi stimulează ventriculii la rata sa inerentă.

Blocul 3° este un bloc complet, care împiedică ajungerea la ___________ a depolarizărilor atriale generate sinusal. ventriculi

În cazul Nodului AV sau al Fasciculului His, un bloc unic poate să fie bloc „complet" dar, pentru a elimina total ___________ către ventriculi, este necesar ca, mai distal în sistemul de conducere ventricular, să existe blocuri complete ale tuturor subdiviziunilor (ramurilor) acestui sistem. conducerea

În absența depolarizărilor ritmice venitr de mai în sus, un focar de automatism de mai jos de blocul complet scapă şi conduce ventriculii la ___________ sa inerentă. rata

Notă: Sediul anatomic al focarului care scapă depinde de sediul blocului complet (3°). Să vedem acum care sunt variantele posibile.



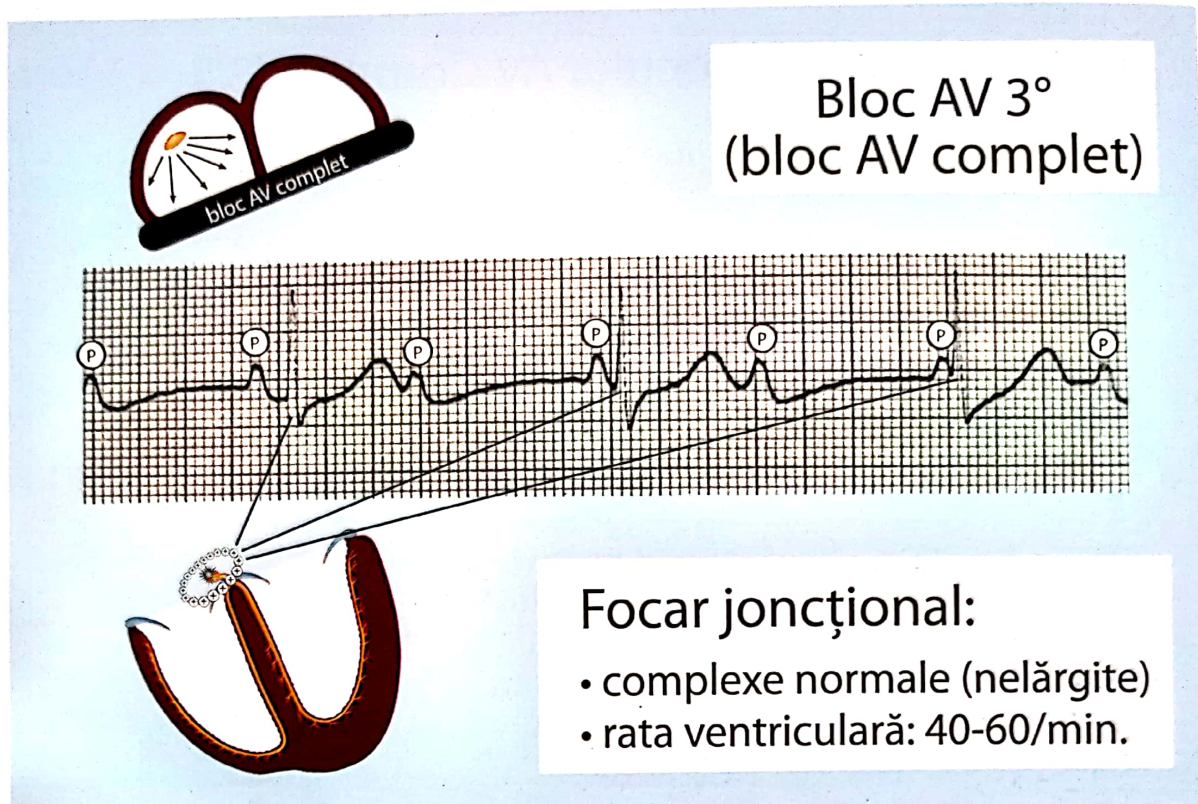
Blocul AV complet (3°) se produce fie în partea superioară a Nodului AV, permițând unui focar joncțional (de mai de jos decât blocul din Nodul AV) să scape şi să conducă ventriculii, sau... blocul complet poate fi mai jos decât Nodul AV, lăsând ca numai un focar ventricular să poată să scape şi să conducă ventriculii. Pentru a avea „bloc complet", este necesar ca toate căile de conducere AV să fie blocate.

Dacă un bloc complet se situează sus în Nodul AV, un focar joncțional (focarul cu cel mai rapid *pacing* de mai jos de bloc) va scăpa şi va conduce ____________ la rata sa inerentă. ventriculii

Dacă un bloc complet distruge funcționalitatea întregului Nod AV sau se situează mai în jos decât Nodul AV (de exemplu, în Fasciculul His), acest lucru face ca numai focarele ventriculare să poată să îşi asume responsabilitatea de *pacing*...

...astfel că un focar ventricular scapă şi conduce la rata sa ____________ (lentă). inerentă.

Notă: Indiferent de sediul focarului care scapă pentru a conduce ventriculii, în continuare Nodul SA conduce atriile *independent*. În acest fel, pe EKG vedem o rată atrială condusă sinusal (undă P) şi o rată ventriculară (QRS) lentă, total *independentă*, generată de un focar. Această „*disociere AV*" este produsă de blocul AV complet şi se înregistrează pe EKG ca rată (de obicei normală) a undelor P, suprapusă pe o rată independentă a complexelor QRS, mai lentă. Disocierea AV (pe EKG sau pe monitorul cardiac) ne semnalează că există, probabil, bloc AV complet.



Dacă un bloc AV complet apare mai sus de Joncțiunea AV (cu alte cuvinte, în partea superioară a Nodului AV), atunci un focar joncțional, care nu va mai fi suprimat prin *overdrive*, va scăpa și va conduce ventriculii. Pe EKG, vedem unde P generate sinusal și o rată ventriculară mai lentă, independentă, de obicei cu complexe QRS normale.

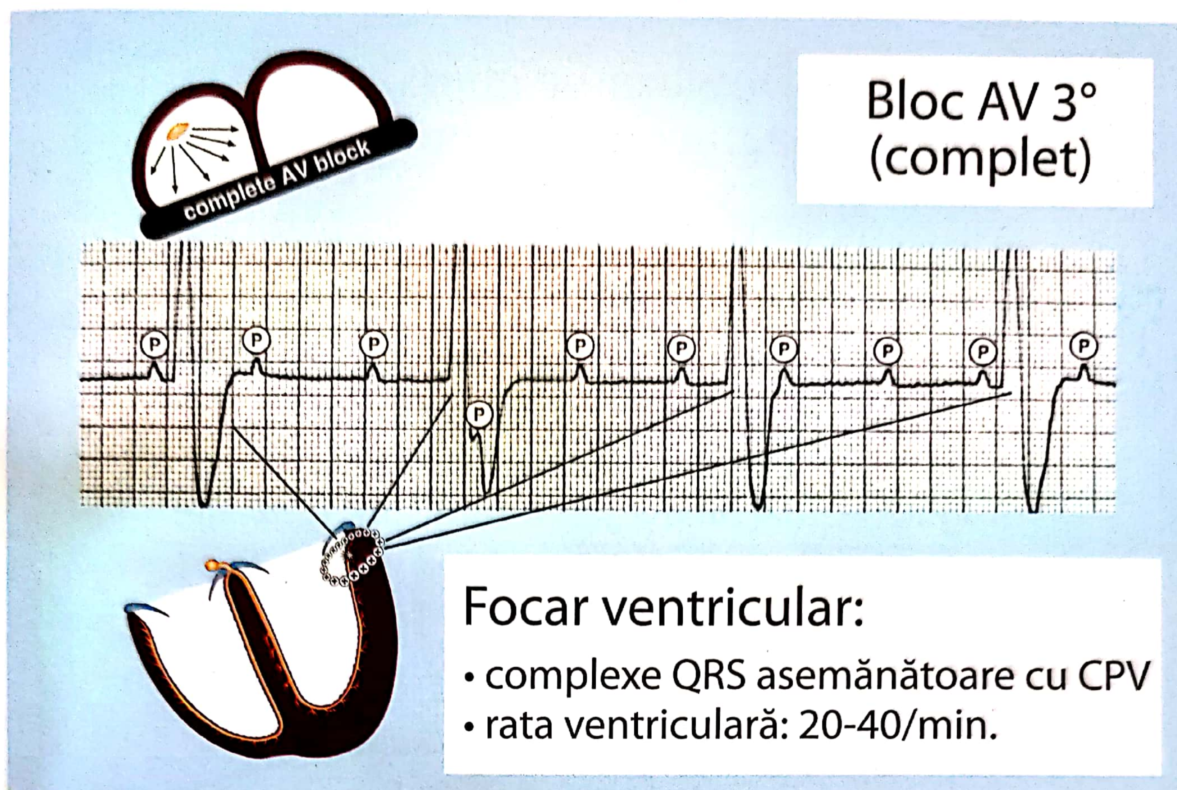
Notă: Dacă blocul AV complet se află în Nodul AV, mai sus de Joncțiunea AV, aunci un focar joncțional, care nu mai este suprimat prin *overdrive*, scapă și conduce ventriculii. Acesta este „ritmul idiojoncțional"*.

În blocul AV complet, dacă aspectul complexelor QRS este normal (din cauză că fiecare stimul de *pacing* se propagă în jos la sistemul de conducere ventricular), știm că un focar joncțional trebuie să fie acela care conduce ________________. ventriculii

Notă: Uneori, depolarizările descărcate de un focar joncțional pot fi nevoite să treacă prin regiuni bolnave pentru a ajunge la sistemul de conducere ventricular, întârziind depolarizarea în unele zone ale ventriculilor și producând, astfel, complexe QRS largi.

Dacă limitele ratei ventriculare se situează între 40 și 60, probabil că antrenarea ventriculilor este făcută de un focar din ________ ____. Joncțiunea AV

* Conducerea de către un focar joncțional se poate accelera, apărând *ritm joncțional accelerat*.



Atunci când un bloc AV complet se produce mai jos de Joncțiunea AV, un focar ventricular scapă de sub supresiunea prin *overdrive* şi conduce ventriculii la rata sa inerentă lentă de numai 20-40 pe minut; de fapt, *pacing*-ul este atât de lent, încât fluxul sanguin cerebral este compromis şi poate apărea sincopă.

Dacă observați disociere AV (unde P atriale distincte) şi rate de tip ventricular (QRS), trebuie verificată morfologia complexelor RQS. Dacă vedem complexe mari, largi, asemănătoare cu CPV, vom şti că ventriculii sunt conduşi, probabil, de un focar _____________. ventricular

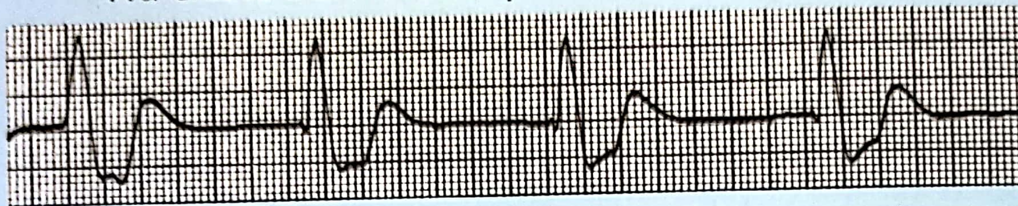
Vedem, de asemenea, că rata ventriculară se încadrează în limitele ratei inerente (20 până la 40/ min.) a unui ____________ ventricular. focar

Notă: Înțelegem că un focar ventricular nu poate să scape şi să facă *pacing* decât dacă mai sus de el nu este disponibil nici un focar joncțional. Astfel, blocul AV complet fie că oblitereazā întregul Nod AV, fie că se localizează mai jos de Joncțiunea AV (cu alte cuvinte, mai jos de Nodul AV).

Notă: În blocul AV 3° (complet), rata ventriculară poate fi atât de lentă, încât fluxul sanguin către creier să devină inadecvat şi pacientul să îşi piardă cunoştința (sincopă). Acesta este *Sindromul Stokes-Adams*. Pacienții cu bloc AV complet necesită supraveghere continuă şi menținerea permeabilității căilor aeriene... fără acestea, mulți decedează evitabil. Reacționați! Pacienții cu bloc AV complet necesită, în cele din urmă, pacemaker artificial.

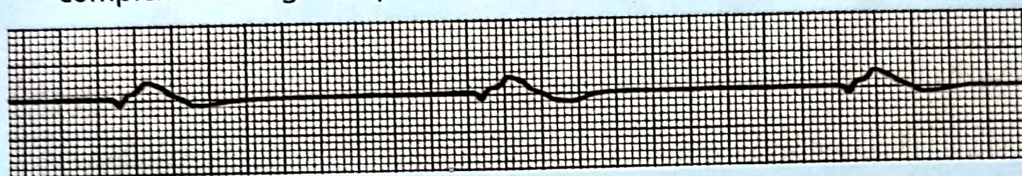
Deplasarea în jos a pacemakerului

Nu există activitate supraventriculară vizibilă



prognostic mai nefavorabil, dacă sunt prezente:

• complexe mai largi • amplitudine mai mică • rată ventriculară mai lentă



Traseul de mai sus nu este produs de un bloc AV 3°. Nu vă lăsați atrași în capcană de presupunerea că bradicardia cu complexe largi se datorează întotdeauna unui bloc 3°. Puteți să vedeți semne de activitate atrială independentă? În practică, trebuie să verificați toate derivațiile.

Bradicardia cu complexe ventriculare largi nu este întotdeauna patognomonică pentru blocul AV complet, așa că identificați întotdeauna disocierea AV înainte de a eticheta orice bradicardie cu complexe largi drept ______________ AV 3°. bloc

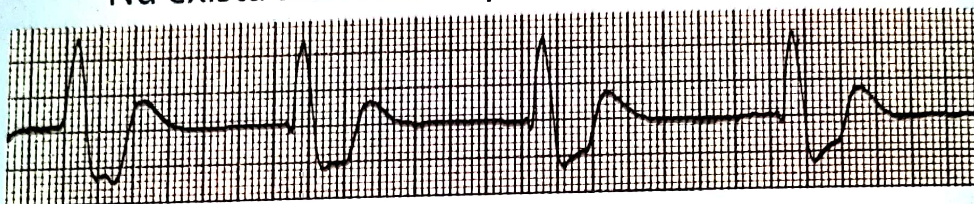
Notă: Absența activității atriale asociată cu bradicardie cu complexe largi indică faptul că nici Nodul SA și nici focarele supraventriculare nu sunt destul de viabile pentru a conduce atriile. Nefuncționarea tuturor centrilor de automatism de mai sus de ventriculi, denumită „*deplasarea în jos a pacemakerului*", implică de obicei prognostic nefavorabil. Înainte de a vă opri la diagnosticul de „deplasare în jos", asigurați-vă că linia izoelectrică plată nu se datorează fibrilației atriale.

Notă: „Hiperkaliemia", concentrațiile serice de potasiu extrem de mari, deprimă sever Nodul SA și focarele supraventriculare, producând același semne pe EKG. Hiperkaliemia poate să producă asistolie cardiacă, o formă de stop cardiac.

Ce-ar fi să facem o pauză cu toții? Apoi, ceva mai proaspeți, vom putea să ne ocupăm de Blocurile de Ramură... pe pagina următoare.

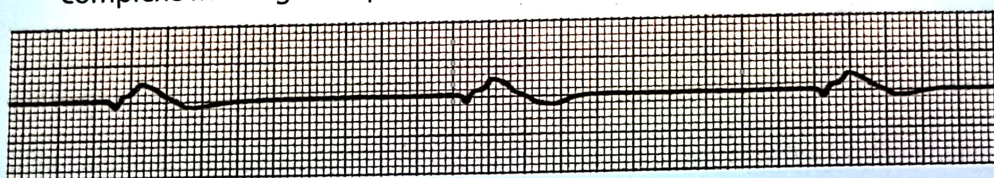
Deplasarea în jos a pacemakerului

Nu există activitate supraventriculară vizibilă



prognostic mai nefavorabil, dacă sunt prezente:

• complexe mai largi • amplitudine mai mică • rată ventriculară mai lentă



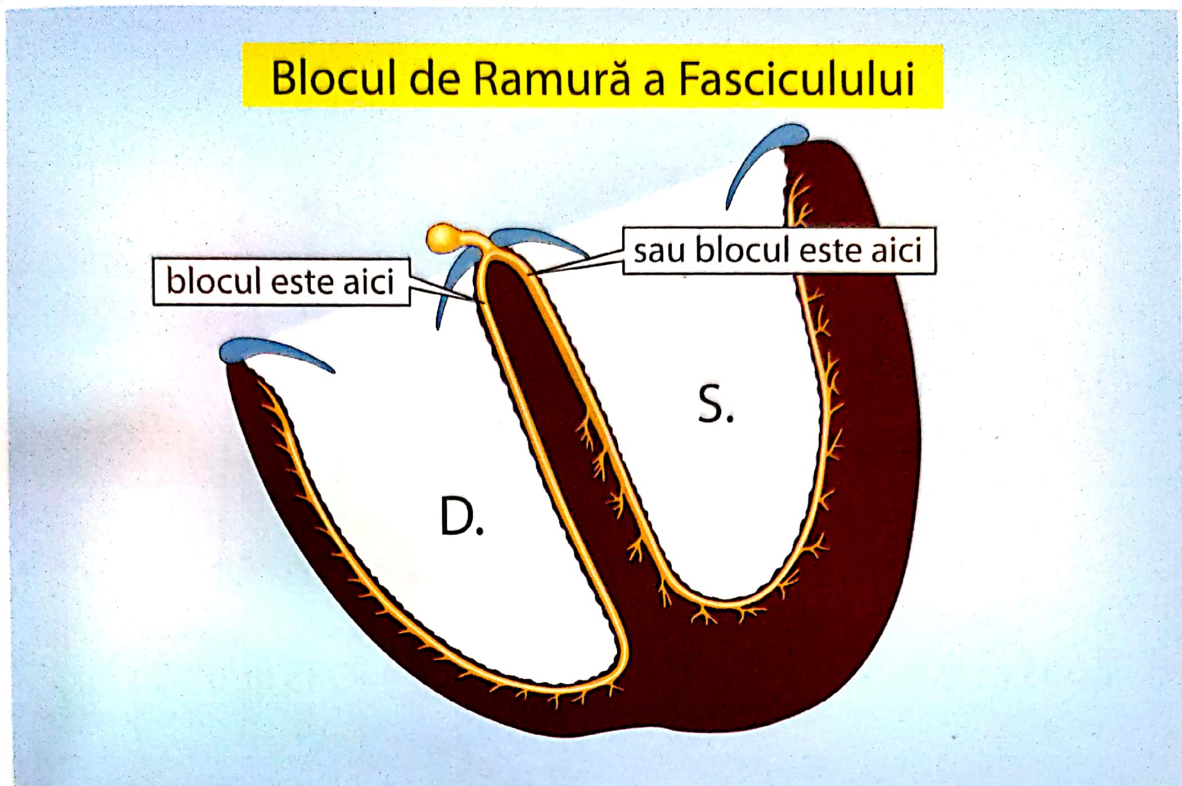
Traseul de mai sus nu este produs de un bloc AV 3°. Nu vă lăsați atrași în capcană de presupunerea că bradicardia cu complexe largi se datorează întotdeauna unui bloc 3°. Puteți să vedeți semne de activitate atrială independentă? În practică, trebuie să verificați toate derivațiile.

Bradicardia cu complexe ventriculare largi nu este întotdeauna patognomonică pentru blocul AV complet, așa că identificați întotdeauna disocierea AV înainte de a eticheta orice bradicardie cu complexe largi drept ____________ AV 3°. bloc

Notă: Absența activității atriale asociată cu bradicardie cu complexe largi indică faptul că nici Nodul SA și nici focarele supraventriculare nu sunt destul de viabile pentru a conduce atriile. Nefuncționarea tuturor centrilor de automatism de mai sus de ventriculi, denumită „*deplasarea în jos a pacemakerului*“, implică de obicei prognostic nefavorabil. Înainte de a vă opri la diagnosticul de „deplasare în jos“, asigurați-vă că linia izoelectrică plată nu se datorează fibrilației atriale.

Notă: „Hiperkaliemia“, concentrațiile serice de potasiu extrem de mari, deprimă sever Nodul SA și focarele supraventriculare, producând aceleași semne pe EKG. Hiperkaliemia poate să producă asistolie cardiacă, o formă de stop cardiac.

Ce-ar fi să facem o pauză cu toții? Apoi, ceva mai proaspeți, vom putea să ne ocupăm de Blocurile de Ramură... pe pagina următoare.

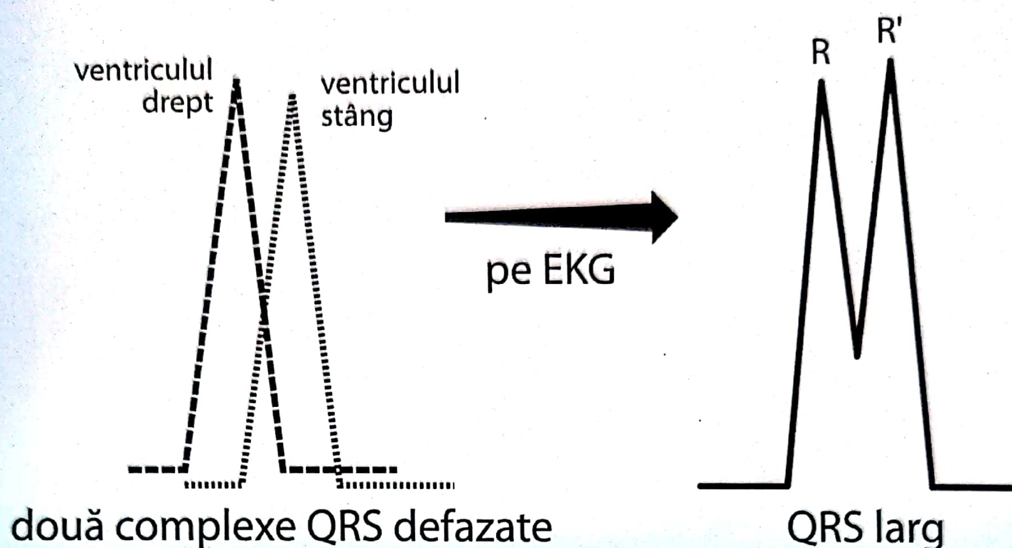


Blocul de Ramură (BR) este cauzat de un bloc (al conducerii) în Ramura Dreaptă sau în cea Stângă a Fasciculului. Ramura blocată întârzie depolarizarea către ventriculul spre care conduce.

În mod normal, Ramura Dreaptă conduce rapid stimulul de depolarizare la ventriculul drept, iar Ramura Stângă face acelaşi lucru către ventriculul _______________. Stimulul de depolarizare este condus către ambii ventriculi în acelaşi timp (simultan). stâng

Blocul uneia din Ramuri produce ________________ depolarizării ventriculului spre care conduce Ramura. întârzierea

Notă: În mod obişnuit, ambii ventriculi sunt depolarizaţi simultan. Dar, în Blocul de Ramură [NT: întotdeauna se subînțelege „a Fasciculului"], Ramura neblocată conduce normal, în timp ce depolarizarea din Ramura blocată este nevoită să se târască lent prin muşchiul înconjurător (acesta conducând mai lent decât Ramura, care este specializată), pentru a stimula Ramura mai jos de bloc. După întârziere, depolarizarea continuă rapid mai jos de bloc. Întârzierea din Ramura blocată permite, însă, ventriculului neblocat să înceapă depolarizarea înaintea ventriculului blocat (vezi pagina următoare).



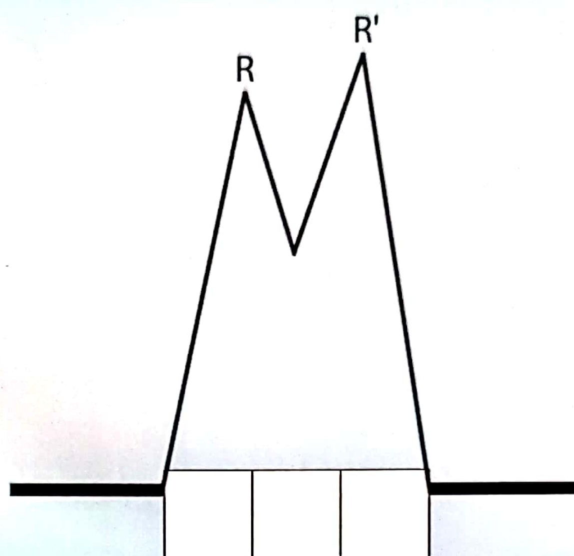
În consecință, în Blocul de Ramură un ventricul se depolarizează ceva mai târziu decât celălalt, făcând ca pe EKG să apară două „QRS-uri unite".

În prezența unui Bloc de Ramură,
în funcție de _______________ afectată, Ramura
ventriculul stâng sau cel drept se depolarizează mai târziu.

Notă: Depolarizarea individuală a ventriculului drept şi cea a ventriculului stâng continuă să fie de durată normală. Dar, din cauză că ventriculii nu se mai depolarizează simultan, apare aspectul de „QRS lărgit" pe care îl vedem pe EKG. Cele două QRS-uri „desincronizate" se suprapun unul peste celălalt, iar electrocardiograful înregistrează această activitate electrică combinată sub forma unui QRS lărgit, cu două vârfuri.

Notă: Din cauză că „complexul QRS lărgit" reprezintă depolarizarea nesimultană a celor doi ventriculi (unul depolarizat la timp iar celălalt cu uşoară întârziere), de obicei vedem două unde R, denumite secvențial R şi R'. R' (se pronunță „R prim") reprezintă depolarizarea întârziată a ventriculului blocat.

Blocul de Ramură



În Blocul de Ramură, „QRS-ul lărgit“ îşi creşte durata până la trei pătrate mici (0,12 sec.) sau mai mult şi apar două unde R (R şi R'). R' reprezintă depolarizarea întârziată a ventriculului blocat.

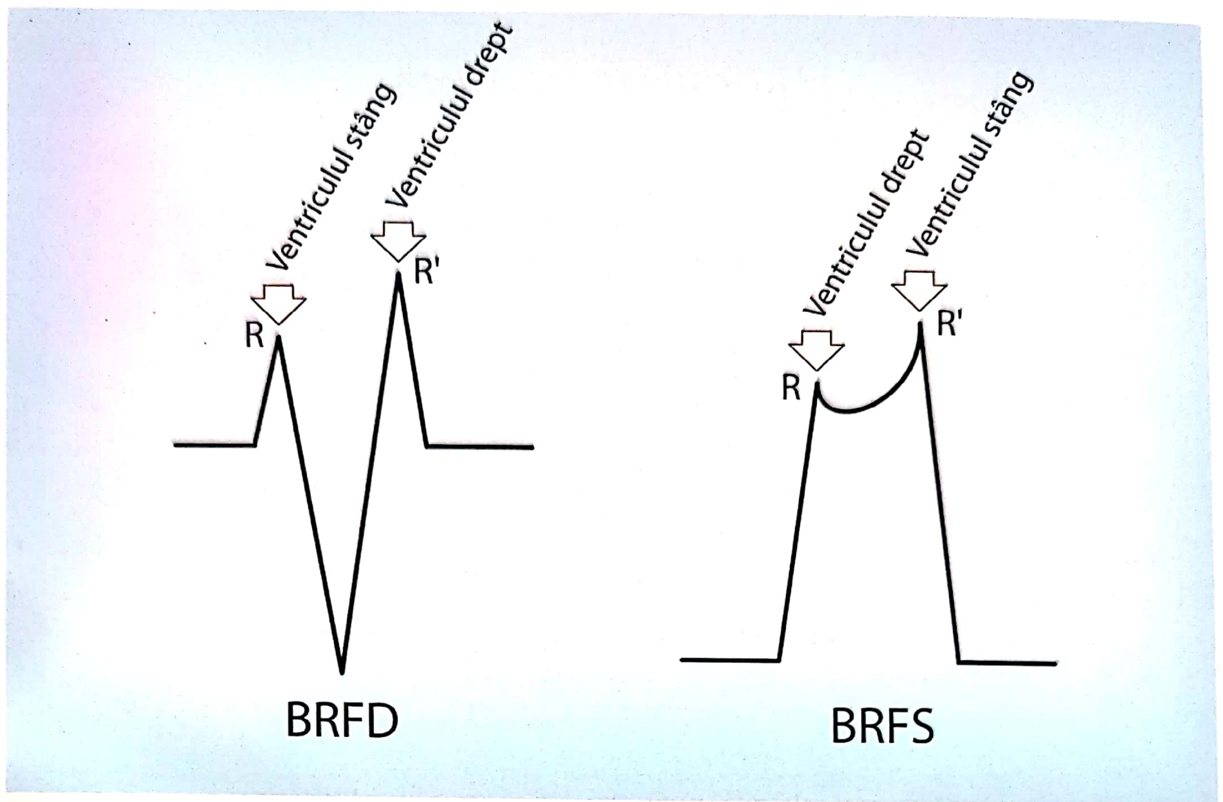
Notă: Depolarizarea simultană a ventriculilor are loc în mod normal în mai puțin de douăsprezece sutimi de secundă, producând un QRS cu durată mai mică decât trei pătrate mici.

Diagnosticul de Bloc de Ramură se bazează în principal pe complexul __________ lărgit (cu durata de 0,12 sec. sau mai mare). QRS

Pentru a pune diagnosticul de Bloc de Ramură, complexul QRS trebuie să aibă lățimea de cel puțin ___________ pătrate mici (0,12 secunde). trei (3)
Verificați complexul QRS pe fiecare traseu EKG pe care îl citiți!

Notă: Penița care înregistrează traseul EKG se deplasează suficient de rapid pentru a înregistra cu acuratețe cea mai mare parte a activității electrice a inimii. Cu toate acestea, în cazul deflecțiilor mari penița rămâne puțin în urmă din punct de vedere mecanic, dându-ne, uneori, o durată exagerată pe înregistrare. În consecință, cel mai bine este să verificăm durata complexului QRS în derivațiile membrelor (unde amplitudinea QRS este cea mai mică), şi nu în derivațiile toracice, în care deflecțiile QRS sunt adesea mari.

Notă: Dacă un pacient cu BR face o tahicardie supraventriculară, succesiunea rapidă a complexelor QRS lărgite poate să imite o Tahicardie Ventriculară. Aveți grijă!



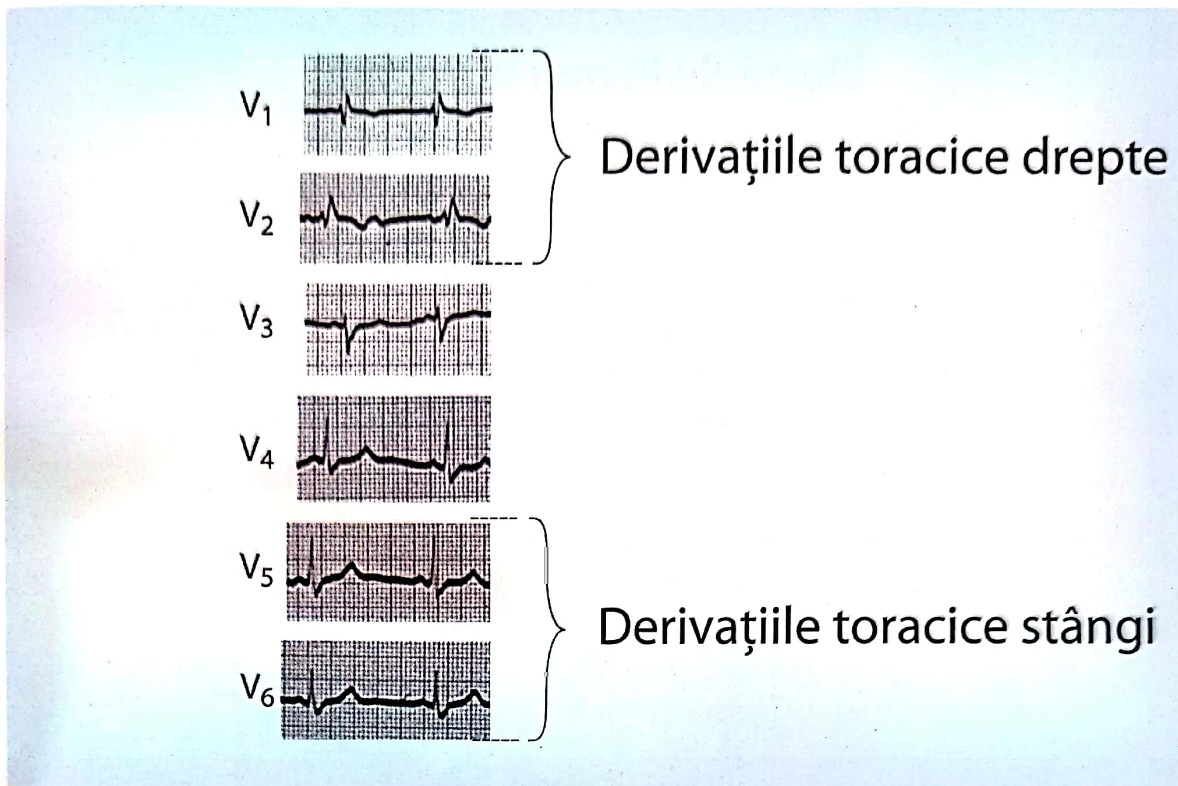
În Blocul de Ramură Stângă (BRS), depolarizarea ventriculară stângă este întârziată.
În Blocul de Ramură Dreaptă (BRD), este întârziată depolarizarea ventriculară dreaptă.

În Blocul de Ramură, veți nota mai întâi complexul ____________ lărgit. Apoi trebuie să știți să căutați configurația R,R' în derivațiile toracice. QRS

În Blocul de Ramură Dreaptă, ventriculul stâng se depolarizează cu punctualitate, astfel că R reprezintă depolarizarea ventriculară stângă, iar R' reprezintă depolarizarea ventriculară ____________ întârziată. dreaptă

În Blocul de Ramură Stângă, depolarizarea ventriculară stângă este întârziată, astfel că ventriculul drept se depolarizează cu punctualitate (R), iar R' reprezintă depolarizarea ventriculară ____________ întârziată. stângă

Parcă n-ar fi așa de greu de înțeles, nu?



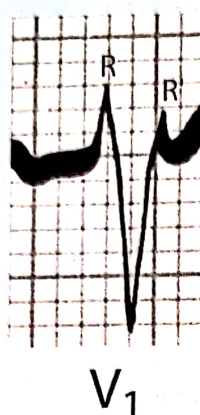
Dacă există un Bloc de Ramură, uitați-vă la derivațiile V_1 şi V_2 (derivații toracice drepte) şi la V_5 şi V_6 (derivații toracice stângi) şi căutați R,R'.

Atunci când complexul QRS este destul de larg, (0,12 sec. sau mai mult), pentru a pune diagnosticul de BR ne uităm imediat la derivațiile toracice drepte şi stângi, căutând ____________________. R,R'

Notă: În cursul depolarizării ventriculare şi imediat după ea (până la vârful undei T), orice stimul adițional nu poate să depolarizeze ventriculii, cu alte cuvinte, aceştia sunt *refractari* față de un stimul prematur. Ramurile Fasciculului au şi ele perioadă refractară, dar perioadele refractare ale Ramurii Drepte şi Stângi nu sunt identice, astfel că, într-o tahicardie supraventriculară, una din Ramuri va fi receptivă la stimulare înaintea celeilalte. La o anumită rată *critică* rapidă, una din Ramuri conduce înaintea celeilalte, producând depolarizarea nesimultană a ventriculilor. În acest fel, acest Bloc de Ramură *dependent de rată* produce o tahicardie cu complexe largi care imită tahicardia ventriculară.

Derivațiile toracice drepte sunt V_1 şi ____________. V_2

Blocul de Ramură Dreaptă



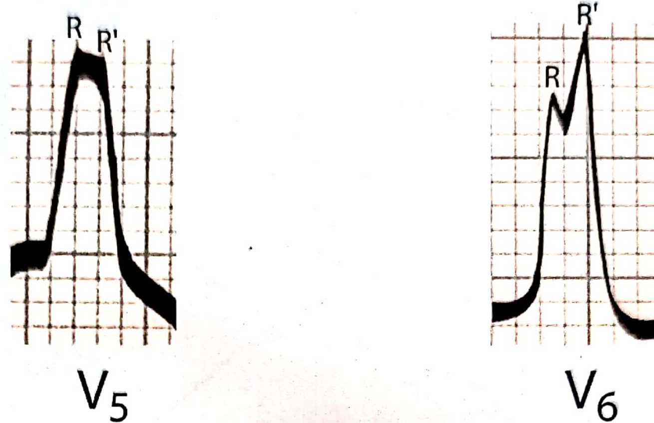


Blocul de Ramură Dreaptă produce un R,R' în derivațiile toracice drepte, V_1 sau V_2.

În caz de ____________ larg (şi diagnostic de BR), verificați prezența lui R,R' în derivațiile toracice drepte şi stângi. — QRS

Apoi, dacă există R,R' în derivațiile toracice drepte V_1 şi V_2, este vorba, probabil, despre un Bloc de Ramură ______________. — Dreaptă

În Blocul de Ramură Dreaptă, ventriculul drept se depolarizează ceva mai lent decât ventriculul stâng, astfel că R' din ilustrația de mai sus reprezintă depolarizarea întârziată a ventriculului ____________ blocat. — drept



În BR, prezența R,R' în derivațiile toracice stângi V_5 sau V_6 înseamnă că este prezent Bloc de Ramură Stângă. R' reprezintă depolarizarea întârziată a ventriculului *drept*.

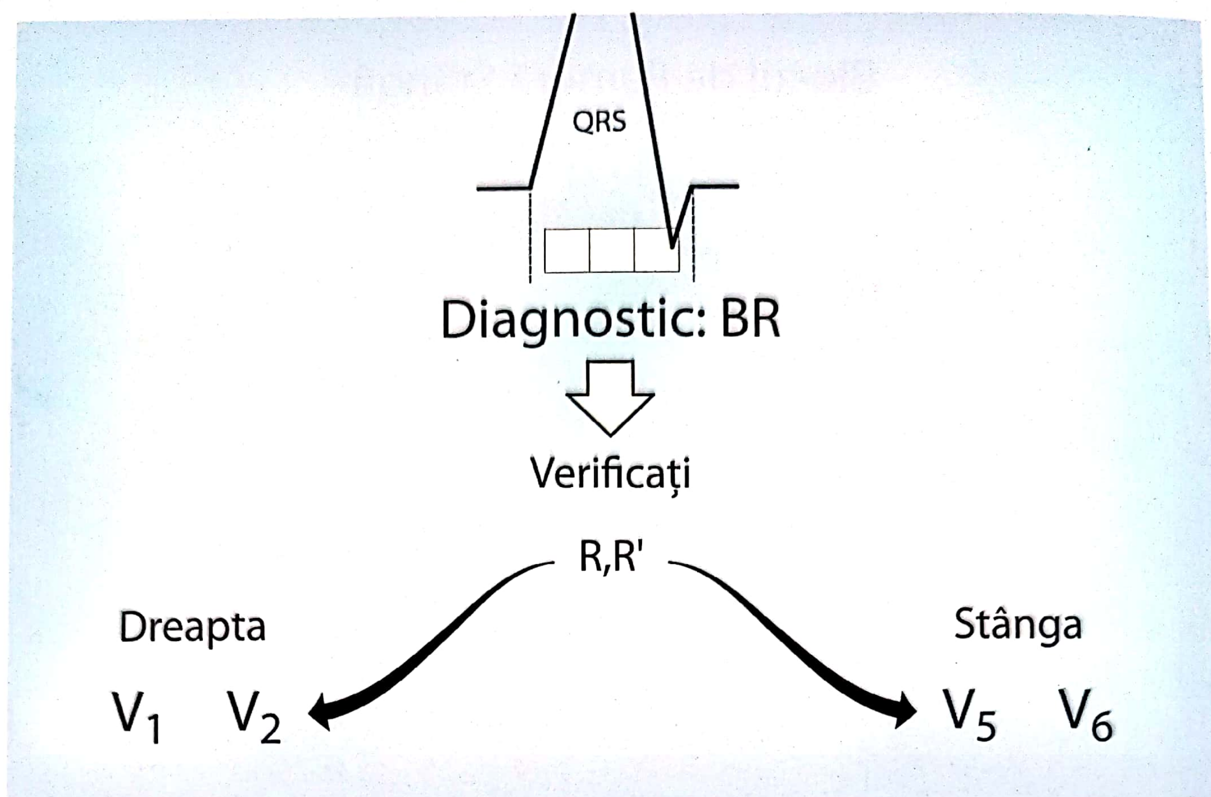
În derivațiile toracice stângi ________________ și V_6, electrodul toracic este situat peste ventriculul stâng. V_5

Ocazional, în Blocul de Ramură ________________, în derivațiile V_5 sau V_6 R,R' nu apare decât ca un vârf aplatizat, cu două mici creste (examinați QRS-ul din V_5 în ilustrație). Stângă

În BRS, ventriculul drept se depolarizează înaintea ventriculului stâng, astfel că prima porțiune a complexului QRS larg reprezintă depolarizarea ventriculului ________________. drept

Notă: Țineți minte aspectul (forma tipică) a QRS din BR Dreaptă și Stângă. Diagnosticul se pune adesea numai după aspect. Aceste paternuri sunt importante pentru că, uneori, se spune că CPV sau complexele ventriculare din TV au patern „de BRD" sau „de BRS"; trebuie să înțelegeți ce înseamnă. Același lucru este adevărat și în cazul complexelor ventriculare (pe EKG) produse de electrozii unui pacemaker artificial.

Notă: Ramura Stângă are două subdiviziuni („diviziuni"); blocurile acestor diviziuni se numesc *hemiblocuri* (paginile 295-305).



Nu uitați că un QRS larg (trei pătrate mici) indică BR şi că trebuie să identificați care Ramură este blocată, căutând în derivațiile toracice drepte şi stângi.

Pentru diagnosticul de BR este necesar ca QRS să aibă durata de cel puțin ____________ secunde. Acum, doar pentru a zâmbi puțin, să identificăm tipul de BR din ilustrația de la pagina 193. 0,12

Notă: La unele persoane, recuperarea după perioada refractară (în cursul ultimului stadiu al depolarizării) are durată uşor diferită în cele două ramuri. În acest fel, numai la o anumită rată tahicardică critică, unul din ventriculi se va depolariza după celălalt şi se va produce un Bloc de Ramură *dependent de rată* (vezi Notă, la pagina 195).

Aspectul R,R' poate să apară şi doar într-o singură ____________ derivație toracică. Adeseori R' este greu de văzut, dar de obicei poate fi găsit în derivațiile toracice drepte V_1 sau V_2 sau în derivațiile toracice stângi V_5 şi V_6.

Notă: Ocazional, veți vedea R,R' într-un QRS cu durată normală. Acest BR este denumit „*incomplet*".

Mobitz intermitent (Bloc AV 2°)

QRS omis
intermitent



QRS omis intermitent, datorită BR permanent (pe o parte) cu BR intermitent de cealaltă parte.

BRD şi BRS simultane împiedică ajungerea depolarizării la ventriculi şi dau bloc AV (3°) complet. În acest fel, blocul uneia din Ramuri asociat cu bloc intermitent al celeilalte Ramuri produce bloc complet intermitent, **Mobitz intermitent**.

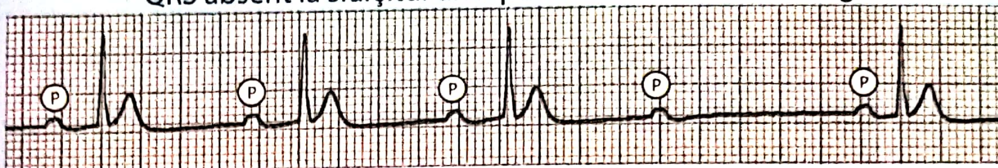
BRD asociat cu BRS intermitent se înregistrează pe EKG ca patern continuu de complexe QRS de BRD, cu episoade intermitente de bloc AV complet (unde P fără răspunsuri ________________). QRS

BRS asociat cu BRD intermitent se înregistrează pe EKG ca patern continuu de complexe QRS de BRS, cu episoade intermitente de bloc AV complet (unde P fără răspunsuri ________________). QRS

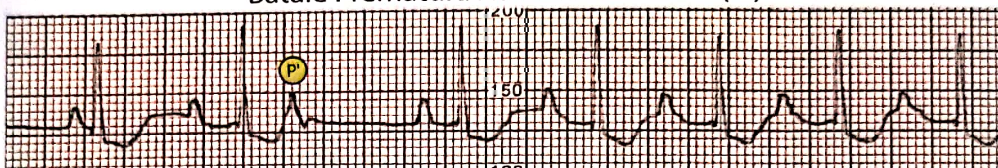
Notă: Traseul EKG fizic (pe hârtie) sau afişajul pe monitor care arată patern continuu de complexe QRS de BR cu absenţa ocazională a câte unui QRS indică bloc AV complet *intermitent*. Blocul intermitent poate să se agraveze, devenind, în cele din urmă, bloc AV complet constant. Acest *Mobitz intermitent* (pentru că exact asta este) apare ca semn de avertizare important. Blocul *Mobitz intermitent* este avertismentul din partea inimii că, în cele din urmă, va avea nevoie de un pacemaker artificial care să antreneze ventriculii la rata normală. Spre binele pacientului, nu lăsaţi ca acest avertisment să se strecoare neobservat...

Imitatorii inofensivi ai blocului Mobitz Intermitent

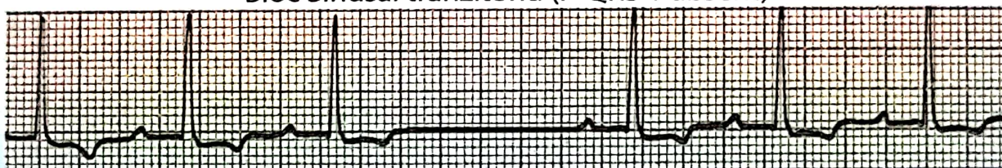
QRS absent la sfârşitul unei perioade Wenckebach lungi



Bătaie Prematură Atrială necondusă (P')



Bloc Sinusal tranzitoriu (P-QRS-T absent)



Dat fiind că un Mobitz intermitent poate să prevestească un bloc AV complet care necesită pacemaker, este important să recunoaştem porţiunea caracteristică de linie izoelectrică liberă de după o undă P normală. Dar, există condiţii *inofensive* care pot şi ele să producă o porţiune de linie izoelectrică liberă.

Perioada Wenckebach (inofensivă) produce o porţiune de linie
izoelectrică goală după ___________ P terminală apărută la timp unda
şi necondusă (revedeţi pagina 180).

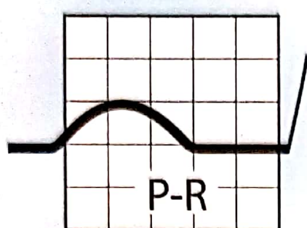
Bătaie Prematură Atrială necondusă (inofensivă) atinge Nodul
AV atunci când acesta este încă refractar, astfel că la ____________ ventriculi
nu este condus nici un stimul (pagina 128); notaţi unda P' particulară,
prematură, dinaintea liniei izoelectrice goale.

Bloc Sinusal tranzitor (de obicei inofensiv, dar pacientul trebuie urmărit)
poate să producă o pauză înainte ca *pacing*-ul să fie reluat, sau un focar
de automatism poate răspunde pauzei printr-o _________ scăpată; bătaie
în ambele cazuri, pauza nu este niciodată precedată de o undă P izolată
(revizuiţi pagina 174).

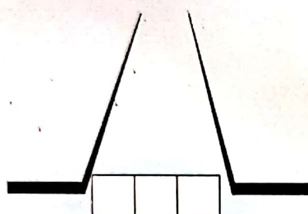
Notă: Simplu spus:

- undă P apărută la timp (fără răspuns QRS)... bloc AV 2°; Mobitz versus Wenckebach
- undă P prematură (fără răspuns QRS)... BPA necondusă
- ciclu P-QRS-T absent... Nod SA blocat tranzitor (Bloc Sinusal).

Ritmul: căutați întotdeauna



...Blocul AV
(de asemenea, undele P neurmate de răspuns QRS)



...complexul QRS... pentru Bloc de Ramură

Nu uitați că, atunci când examinați ritmul pe EKG, întotdeauna trebuie să măsurați *vizual** durata intervalelor PR și durata complexului QRS. Simpla observare nu este suficientă.

Pe toate EKG-urile, trebuie să măsurați* întotdeauna intervalele PR pentru că, dacă *oricare* din ele este prelungit mai mult decât un pătrat mare, atunci este prezent bloc __________ de un tip oarecare (și, desigur, trebuie să căutați QRS-uri absente, care indică prezența unui Bloc AV 2° sau 3°). AV

Pe toate EKG-urile, trebuie măsurată* durata QRS, pentru că, dacă este prelungită până la 0,12 secunde sau _______ _______, mai mult există Bloc de Ramură.

Notă: Pe orice EKG, atunci când examinați ritmul verificați întotdeauna intervalurile PR și durata QRS. Acest lucru trebuie să facă parte din interpretarea oricărei EKG. Apariția spontană a blocului AV Mobitz sau a Blocului de Ramură poate fi un semn precoce de iminență de infarct.

Notă: *Hemiblocurile* apar frecvent după infarcte, astfel că sunt descrise la capitolul despre Infarct. Un hemibloc este blocul uneia din cele două subdiviziuni („diviziuni“) ale Ramurii Stângi a Fasciculului.

* Odată ce ați verificat vizual aceste criterii pe EKG, trebuie să consemnați durata precisă a intervalului PR și a complexului QRS.

Blocul de Ramură

Vectorul = ?

Hipertrofie Ventriculară?

Vectorul QRS mediu, „Axul" (vom vorbi despre acesta în capitolul următor) şi hipertrofia ventriculară nu pot fi determinate cu acuratețe în prezența Blocului de Ranură.

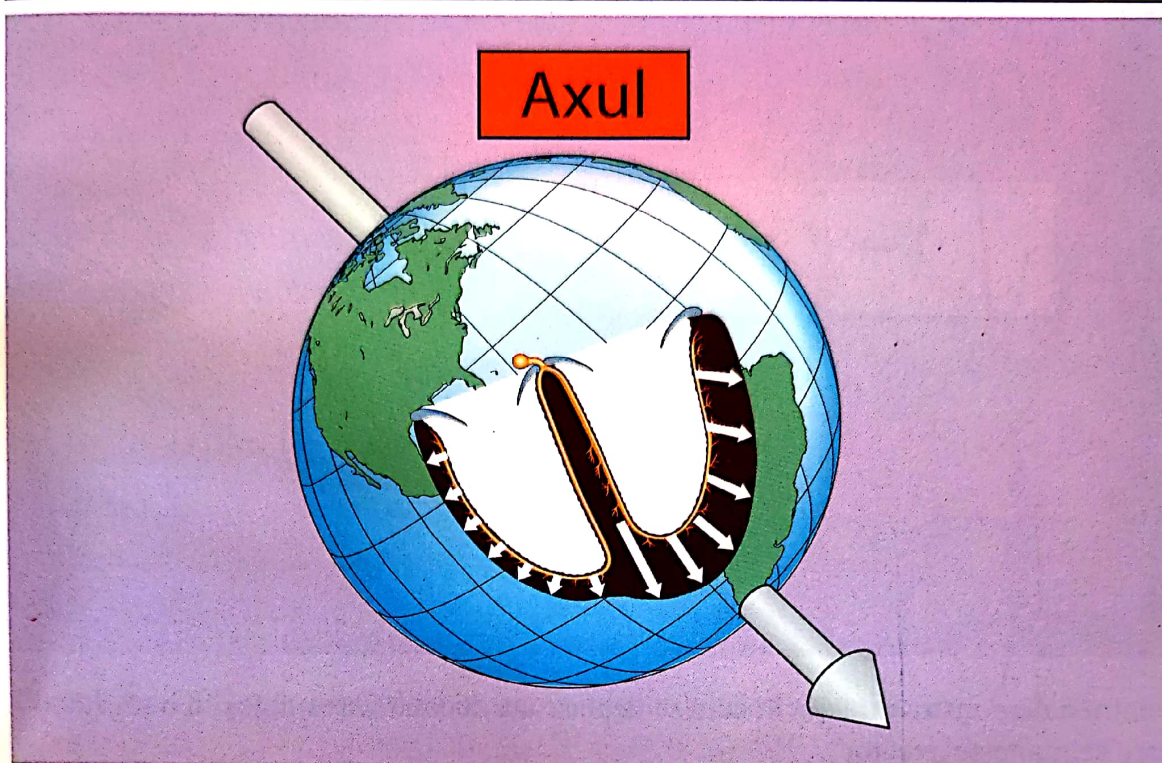
Notă: Din cauză că Vectorul QRS mediu reprezintă direcția generală a depolarizării simultane a ventriculilor, în prezența BR reprezentarea unui astfel de vector este foarte dificilă. Acest lucru se datorează faptului că, în BR, ventriculii nu se depolarizează simultan, astfel că, în realitate, există doi vectori ventriculari separați (drept şi stâng).

Notă: Criteriile de hipertrofie (mărire) ventriculară se bazează pe complexul QRS normal. Blocul de Ramură produce deflecții QRS mari, din cauză că fiecare ventricul nu are opoziția electrică simultană (obişnuită) din partea depolarizării celuilalt ventricul. În consecință, diagnosticul EKG al hipertrofiei ventriculare trebuie să fie foarte rezervat în prezența BR. Cu toate acestea, hipertrofia atrială se poate diagnostica în prezența BR.

Notă: Să revedem toate ilustrațiile din acest capitol. Uitați-vă, apoi, la „Blocuri" în ***Personal Quick Reference Sheets*** (**P QRS, Foile de Referință Personală Rapidă**) de la pagina 339 şi faceți legătura cu metodologia simplificată, sintetizată la pagina 334.

Capitolul 7: Axul

Înainte de a începe, citiţi sumarul acestui capitol, la paginile 310 şi 312-315.



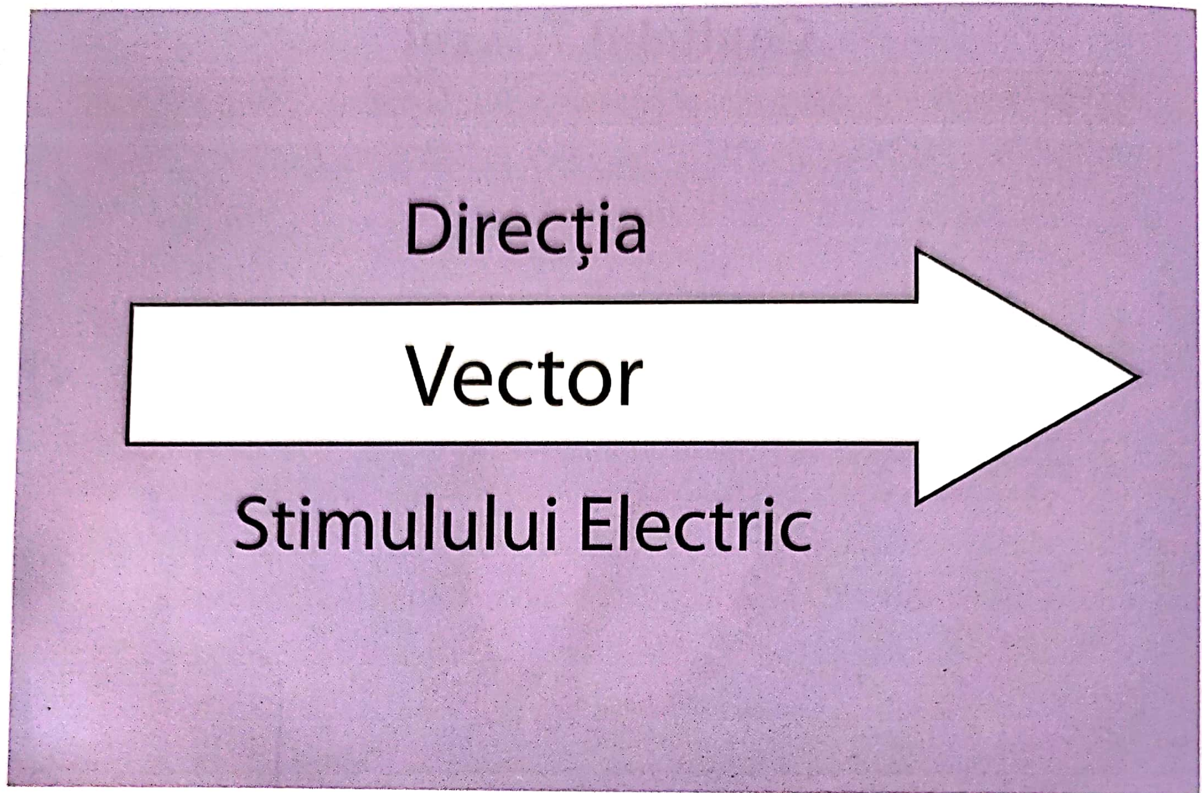
„Axul"* se referă la direcţia în care se mişcă depolarizarea, care se răspândeşte în întreaga inimă pentru a stimula contracţia miocardului.

Notă: Axul în jurul căruia se învârteşte Pământul nu are nimic de-a face cu electrocardiografia, dar putem să împrumutăm de la el săgeata mare („Axul") din ilustraţie.

Depolarizarea progresivă a ______________ se deplasează într-o anumită direcţie. — miocardului

Axul se referă la ______________ depolarizării atunci când parcurge inima. — direcţia

* Denumit uneori „axul electric".

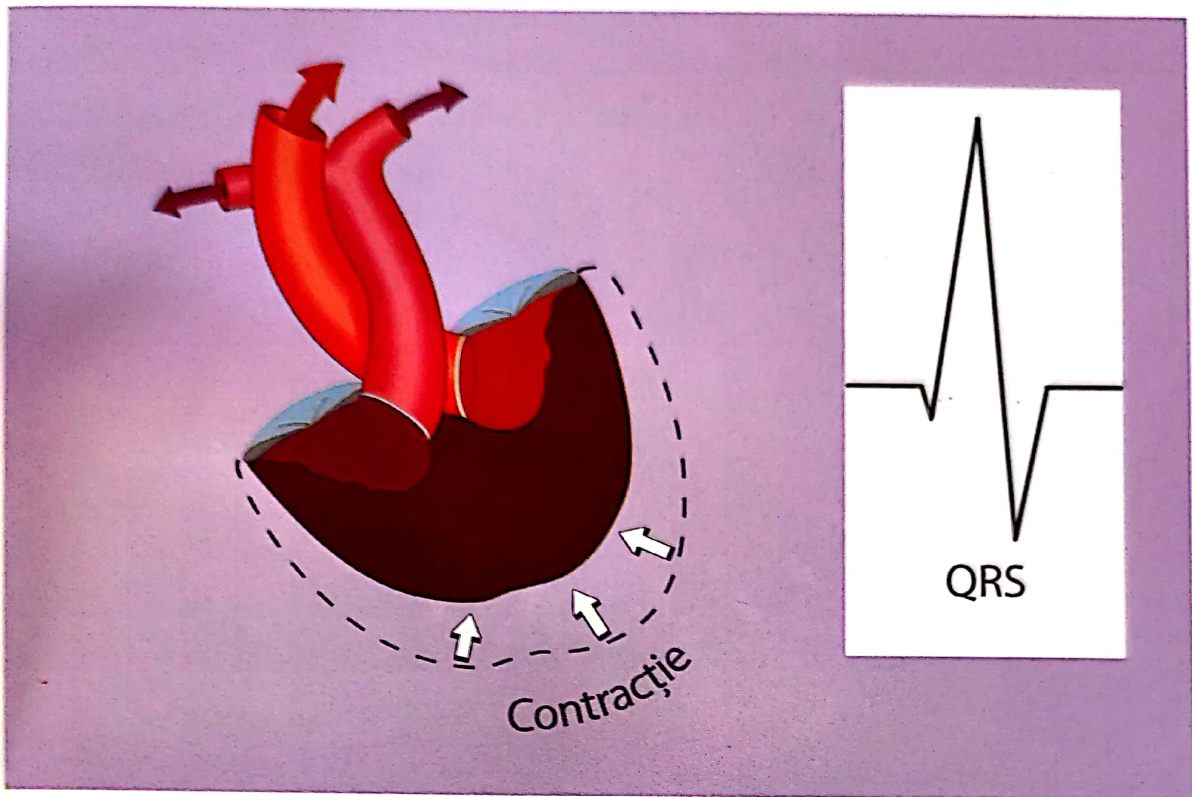


Pentru a demonstra direcția în care se deplasează depolarizarea, folosim o săgeată care se numeşte „vector".

Putem demonstra direcția generală de deplasare a depolarizării folosind un _______________. vector

Vectorul indică direcția în care se mişcă _______________. depolarizarea

Atunci când interpretăm o EKG, vectorul indică _______________ generală a depolarizării în inimă. direcția



Complexul QRS reprezintă depolarizarea miocardului ventricular.

Complexul QRS reprezintă depolarizarea simultană a ambilor ______________.

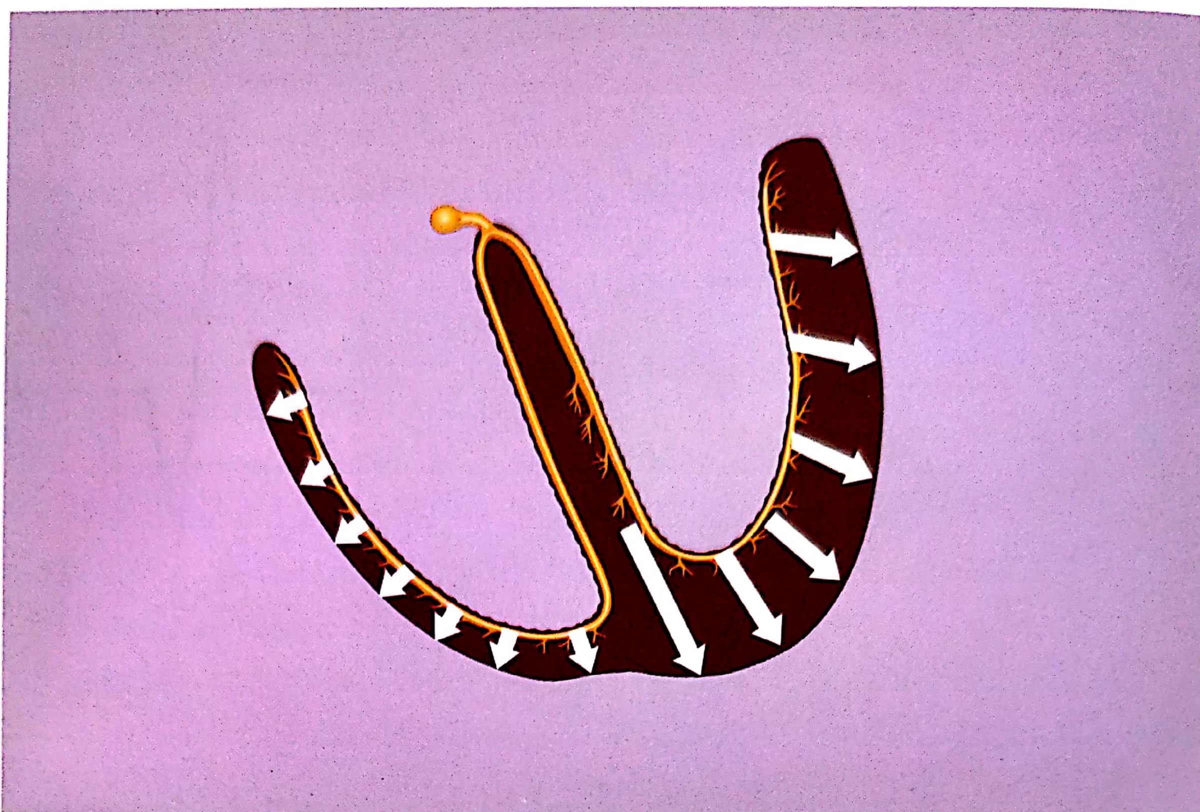
ventriculi

Se poate spune că depolarizarea şi contracţia ventriculară survin în acelaşi timp (dar ştim că pentru ______________ este nevoie de o durată ceva mai lungă).

contracție

Depolarizarea ventriculilor şi contracţia lor sunt reprezentate de complexul ______________.

QRS



Utilizând nişte mici vectori, putem să demonstrăm depolarizarea ventriculară, care începe cu endocardul care căptuşeşte ambii ventriculii şi se propagă spre suprafaţa externă (epicardul), în acelaşi timp în toate zonele.

Notă: Odată ce depolarizarea a trecut de Nodul AV, sistemul de conducere ventricular conduce stimulul la ventriculi, cu mare viteză. În acest mod, depolarizarea începe la învelişul endocardic (intern) al ventriculilor şi se propagă în toate zonele prin grosimea peretelui ventricular, aproximativ în acelaşi timp. (Încă nu vom referi la depolarizarea septului ventricular).

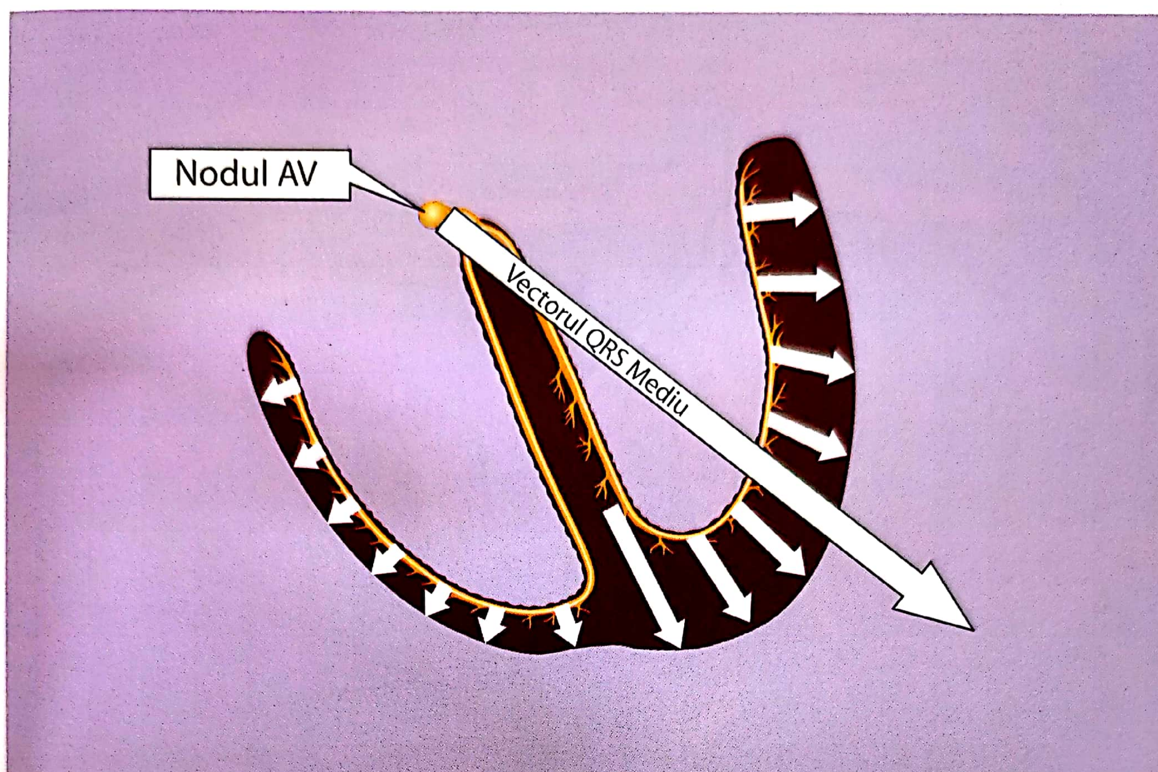
Fibrele Purkinje transmit depolarizarea la celulele miocardice situate imediat sub endocardul care căptuşeşte ambii ventriculi; procesul se desfăşoară atât de repede, încât depolarizarea începe la nivelul general al ____________ din toate zonele aproximativ în acelaşi timp.

endocardului

În general, depolarizarea ventriculilor trece de la căptuşeala endocardică la suprafaţa externă (epicardică) prin grosimea peretelui ______________, în acelaşi timp în toate zonele. (Vezi micii vectori din ilustraţie).

ventricular

Notă: Se observă că peretele ventricular stâng, mai gros, are vectori mai mari.



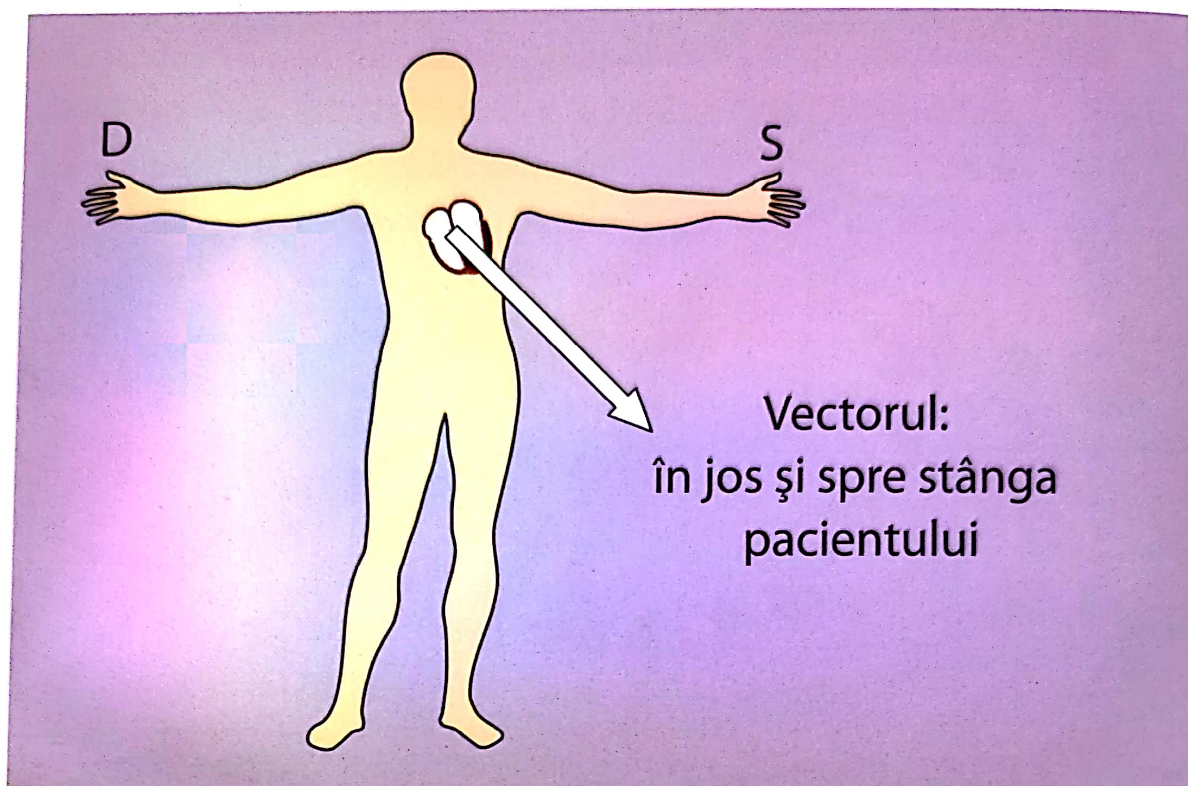
Dacă însumăm toți vectorii mici ai depolarizării ventriculare (*luând în considerare atât direcția, cât și magnitudinea lor*), obținem un „Vector QRS Mediu“ de mari dimensiuni, care reprezintă direcția generală a depolarizării ventriculare.

Vectorul QRS Mediu este suma tuturor vectorilor mai mici ai depolarizării _______________. ventriculare

Prin convenție, considerăm că originea Vectorului QRS Mediu se găsește în Nodul AV, astfel încât „coada“ Vectorului este întotdeauna _________ _____. Nodul AV

Din cauză că vectorii mici ai depolarizării ventriculului stâng mai gros sunt mai mari (pagina anterioară), Vectorul QRS Mediu este orientat mai spre ______________. stânga

Notă: Nu uitați că vectorii reprezintă atât direcția, cât și amplitudinea depolarizării... vectorii mai mari reprezintă magnitudine mai mare.



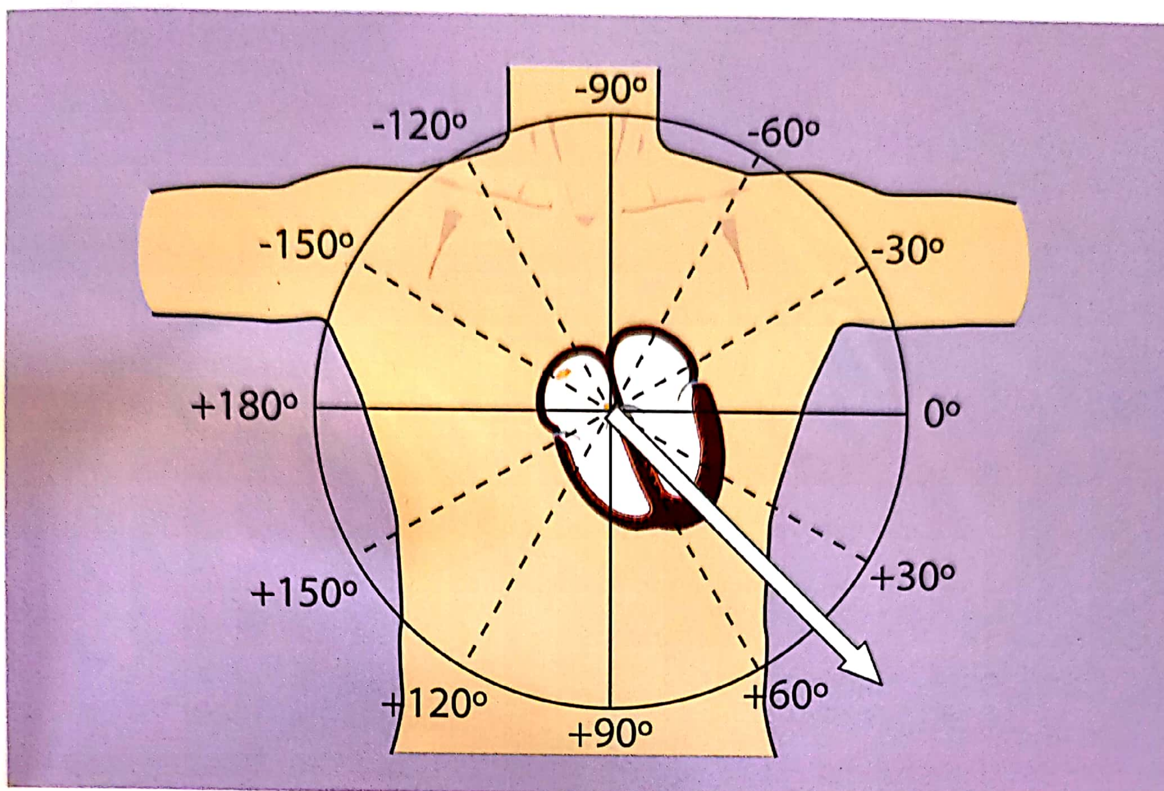
În mod normal, Vectorul QRS Mediu este orientat spre în jos şi către stânga pacientului, din cauză că aceasta este direcţia generală a depolarizării ventriculare.

Ventriculii se găsesc în partea stângă a pieptului şi sunt orientaţi în jos şi către ________________. — stânga

Vectorul ______ _________ este îndreptat în jos şi către partea stângă a pacientului. — QRS Mediu

Notă: De acum înainte, vom folosi cuvântul „Vector“ (cu „V“ mare) pentru a desemna Vectorul QRS Mediu, care descrie direcţia generală şi magnitudinea depolarizării ventriculare. Vizualizaţi Vectorul pe pieptul pacientului şi nu uitaţi că începe în Nodul AV.

Notă: Depolarizarea este o undă de ioni de Na^+ care înaintează.



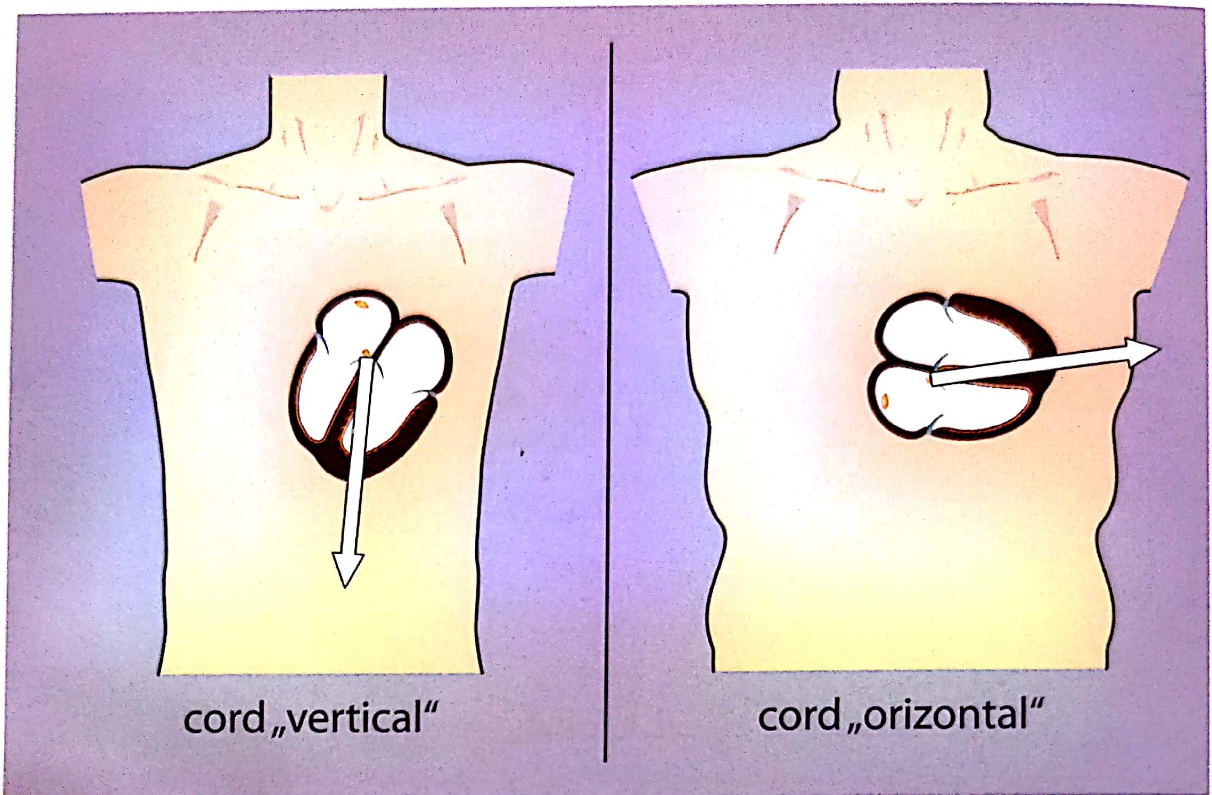
Poziția Vectorului QRS Mediu este descrisă în grade, în cadrul unui cerc desenat pe pieptul pacientului. Acest cerc este planul *frontal*. Pentru a detemina poziția („Axul") Vectorului QRS Mediu se utilizează derivațiile membrelor.

Putem să localizăm poziția Vectorului QRS Mediu într-un ____________ mare, în jurul inimii. — cerc

Centrul cercului este _________ ___. — Nodul AV

În mod normal, Vectorul este orientat în jos şi spre stâng pacientului, cu alte cuvinte, între 0 şi _____________ grade. — +90 (nu uitați semnul +)

Notă: „Axul" inimii nu este nimic altceva decât Vectorul QRS Mediu atunci când este localizat în grade în planul frontal. De exemplu, în ilustrația de mai sus axul cordului se găseşte la în jur de +40 de grade. Revedeți ilustrația şi notați că 0° se situează în partea stângă a pacientului şi că jumătatea inferioară a cercului cuprinde grade „pozitive". Jumătatea superioară a cercului include gradele „negative". În literatura medicală, Axul se notează adesea cu „A", de ex. „A +30°" sau „A = +30°", şi poate fi denumit „axul electric".



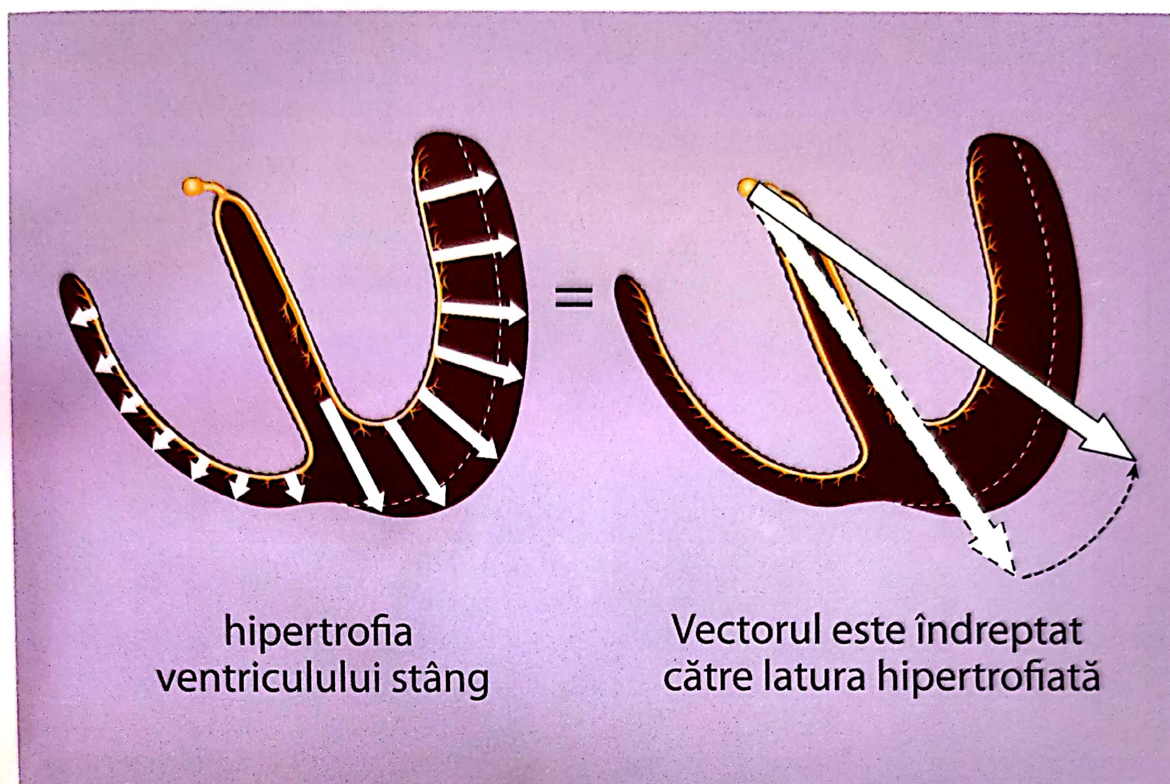
Dacă inima este deplasată, Vectorul QRS Mediu este deplasat şi el în aceeaşi direcţie. Nodul AV este întotdeauna „coada" [originea] vectorului.

Dacă inima s-a rotit către partea dreaptă a pacientului, Vectorul QRS Mediu se va roti şi el către ____________. Această rotire este frecventă la persoanele înalte, zvelte (vezi ilustraţia). dreapta

La persoanele foarte obeze, diafragma este împinsă în sus (şi la fel şi inima), astfel că Vectorul QRS Mediu poate să fie orientat direct către ______________ pacientului. (Vezi ilustraţia). stânga

Coada Vectorului este _________ _____. Nodul AV

Notă: Adeseori, la persoanele obeze presiunea abdominală crescută împinge diafragma în sus, astfel că poziţia cordului deplasat se poate numi „cord orizontalizat". La fel, persoanele înalte, slabe, pot avea un aşa-numit „cord verticalizat".

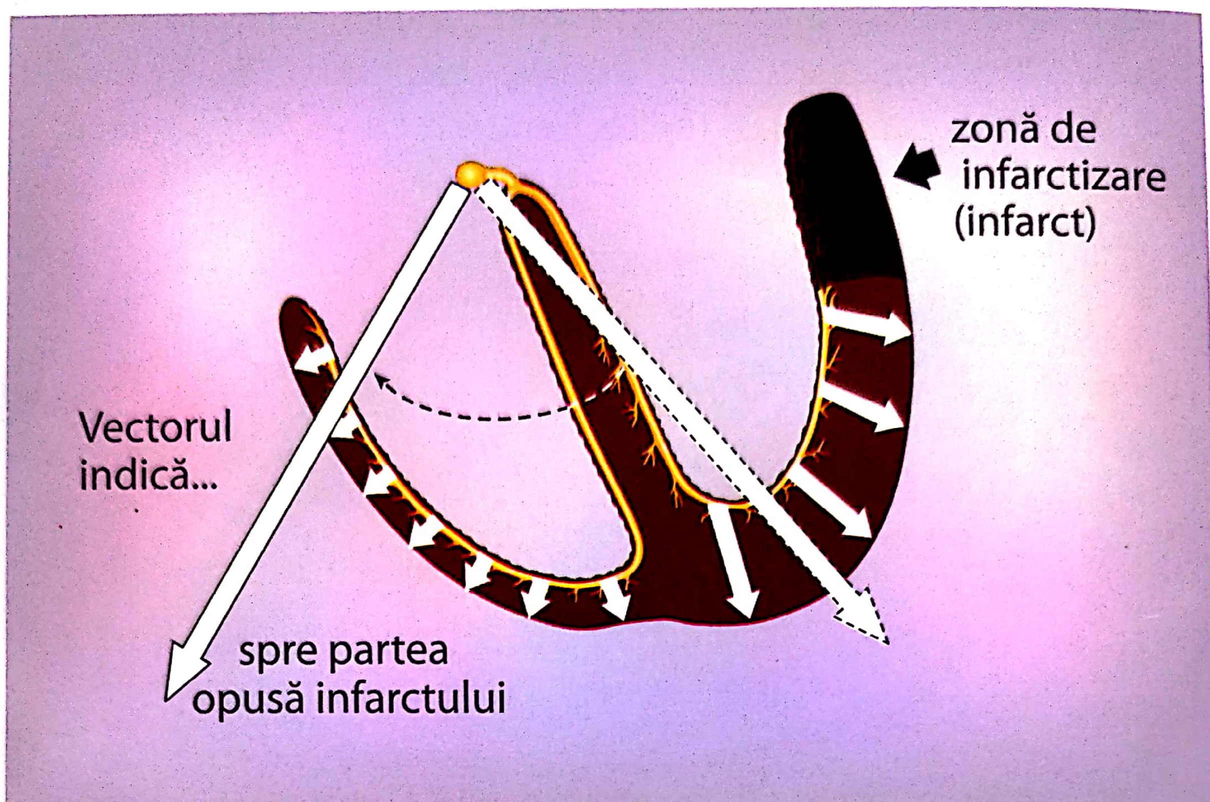


În cazul hipertrofierii (măririi) unui ventricul, activitarea de depolarizare mai mare a părții hipertrofiate deplasează Vectorul QRS Mediu spre latura hipetrofiată.

Într-un ventricul _______________, depolarizarea este crescută. hipertrofiat

Vectorul QRS Mediu va devia către ______________ hipertrofiat. ventriculul

Notă: Ventriculul hipertrofiat are vectori mai numeroşi (şi mai mari), care trag Vectorul QRS Mediu în direcția respectivă.

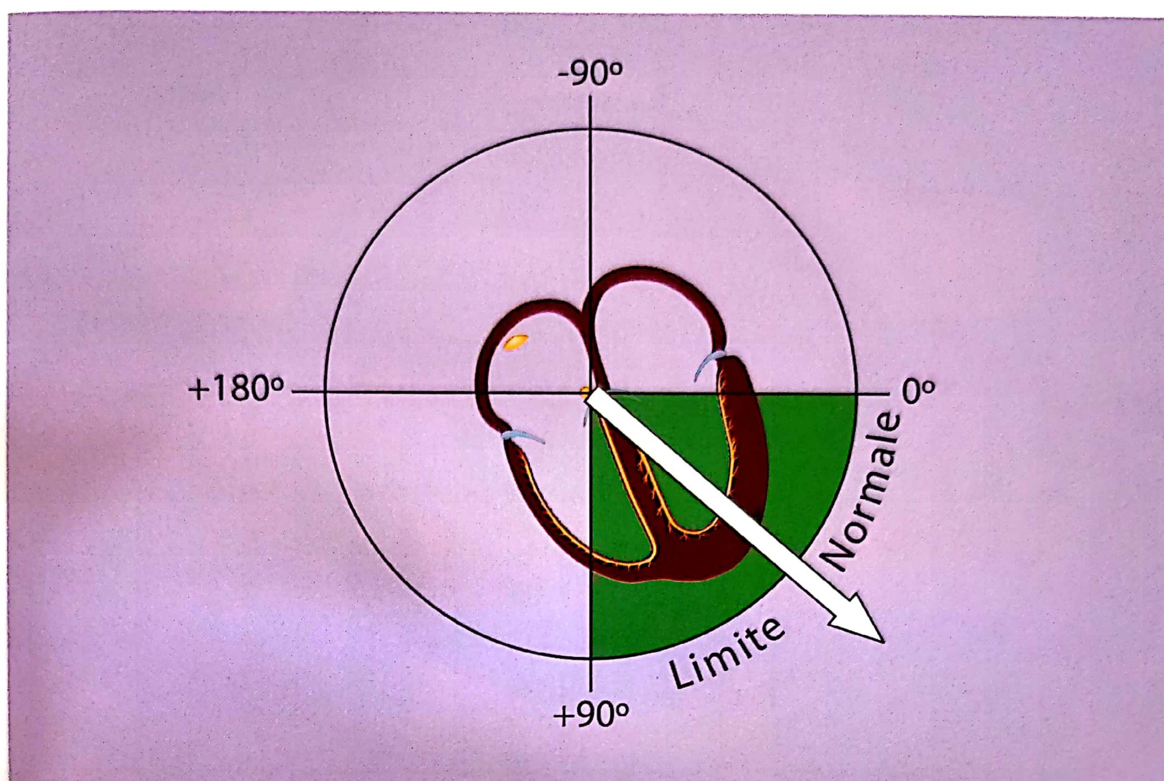


În infarctul miocardic există o zonă necrotică (moartă) a inimii, care şi-a pierdut aportul de sânge şi nu se mai depolarizează. Lipsiţi de opoziţie, vectorii de partea opusă împing Vectorul QRS Mediu, îndepărtându-l de infarct.

Notă: Infactul miocardic se produce atunci când o ramură a unei artere coronare (sursa proprie de irigaţie sanguină a inimii) este obstruată. Zona miocardului irigată de artera coronară blocată rămâne fără aprovizionare cu sânge şi devine moartă din punct de vedere electric (nu se poate depolariza).

În infarctul miocardic (ocluzia coronariană), o zonă a ventriculilor rămâne neaprovizionată cu ___________. Zona infarctizată nu se poate depolariza şi, ca urmare, nu are vectori. — sânge

Dat fiind că în zona infarctului nu există depolarizare (şi nici vectori), vectorii din partea opusă rămân fără opoziţie, astfel că Vectorul QRS Mediu tinde să se orienteze în direcţia opusă faţă de _____________. — infarct



Acum înțelegeți de ce Vectorul QRS Mediu este atât de valoros din punct de vedere diagnostic. „Axul“ este Vectorul QRS Mediu exprimat în grade, iar limitele axului normal sunt de la 0° la 90° în planul frontal.

Vectorul QRS Mediu trebuie să fie orientat în jos şi înspre ____________ pacientului, cu alte cuvinte, între limitele de 0° şi 90°. Acestea sunt limitele axului normal.

stânga

Vectorul QRS Mediu ne furnizează informații de valoare despre poziția ____________ şi...

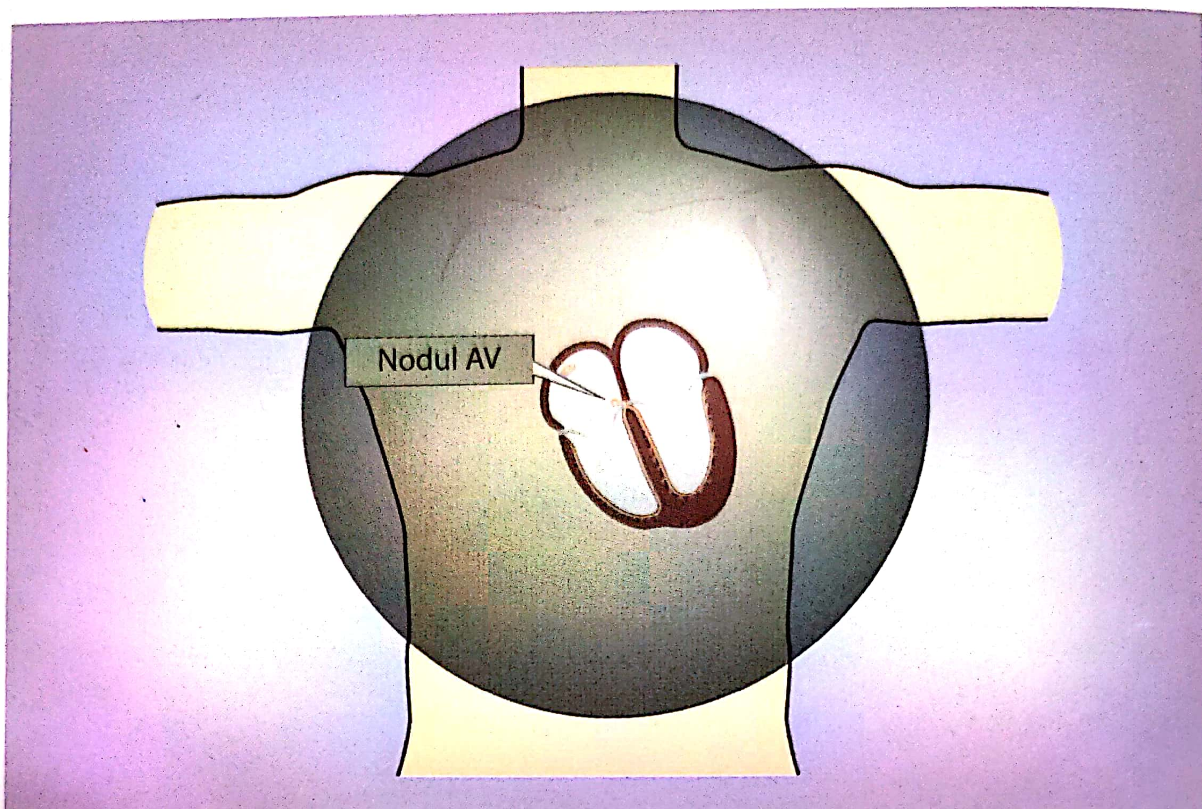
inimii

...despre ____________ ventriculară şi, de asemenea, ne dă informații de valoare cu privire la ____________ miocardic .

hipertrofia
infarctul

Notă: Vectorul QRS Mediu tinde să arate înspre hipertrofia ventriculară şi dinspre infarctul miocardic. Aceste principii fundamentale ale axului sunt atât de logice şi de uşor de înțeles, încât ar trebui să utilizați acest instrument diagnostic* ori de câte ori aveți o EKG cu 12 derivații.

* Şi diagnosticul Hemiblocurilor (paginile 295-305) se bazează tot pe modificările Axului QRS.

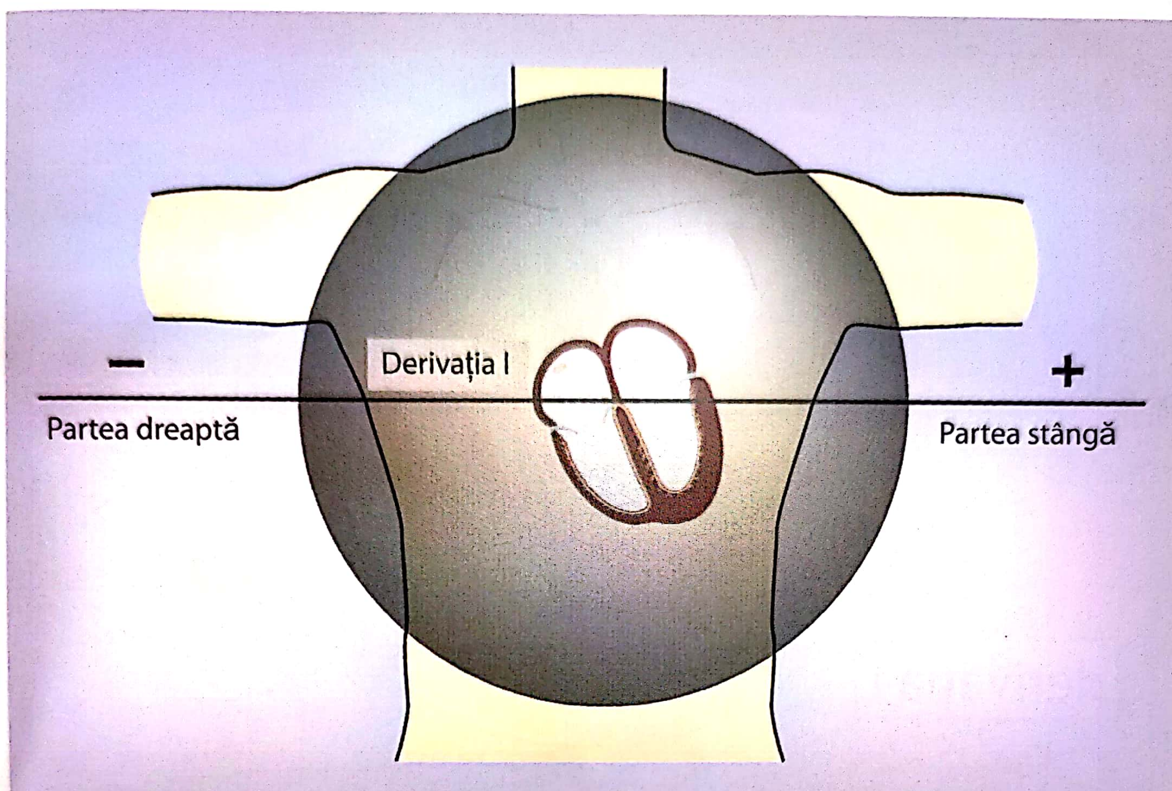


Pentru a determina direcția Vectorului, imaginați-vă o sferă care înconjoară inima, având în centru Nodul AV.

Închipuiți-vă o ____________ mare care înconjoară inima. sferă

În ____________ sferei este Nodul AV centrul

Notă: Vectorul QRS Mediu își are originea în Nodul AV, iar vârful săgeții atinge suprafața sferei imaginare într-un loc oarecare.



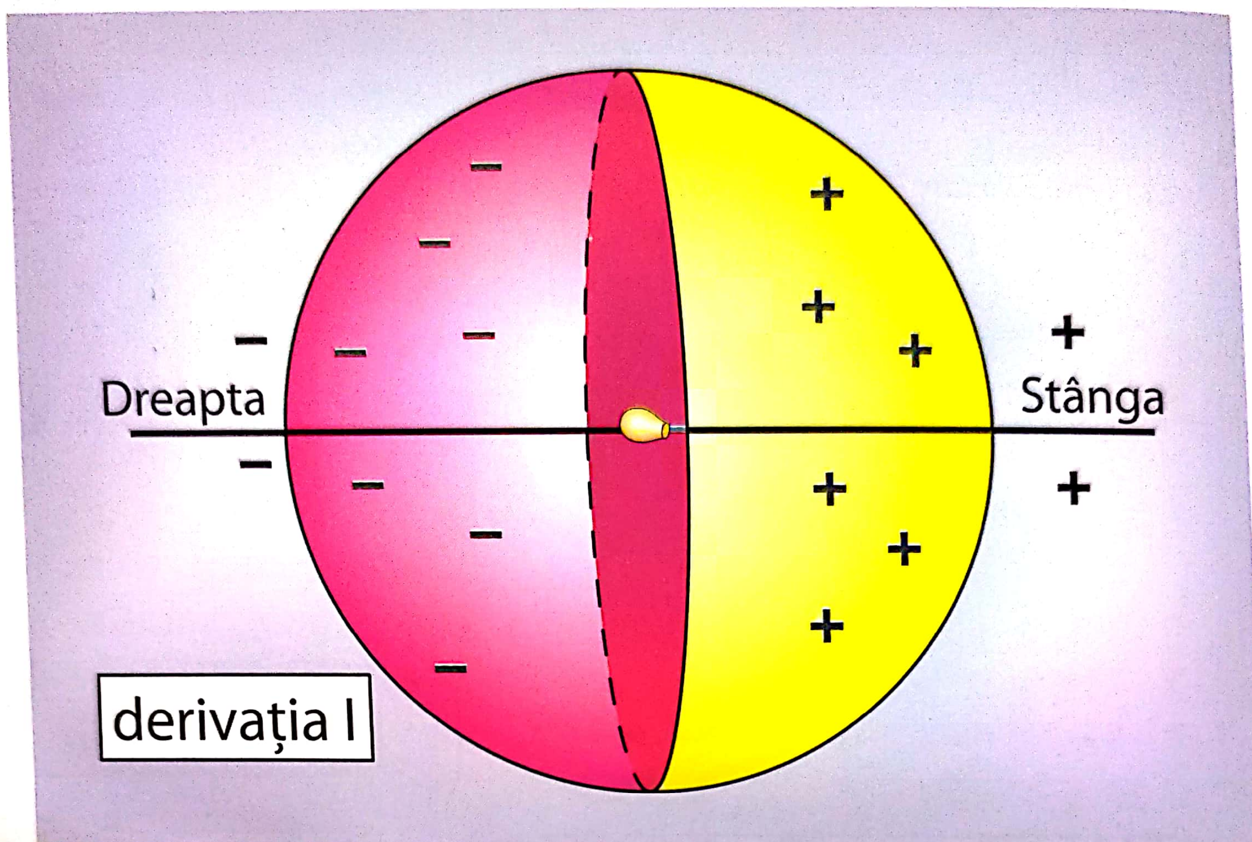
Gândindu-ne la aceeaşi sferă imginară, luaţi în considerare derivaţia I (electrodul pozitiv pe braţul stâng şi electrodul negativ pe braţul drept).

Derivaţia I utilizează pentru înregistrare _____________ drept şi cel stâng. — braţul

Dacă introducem derivaţia I în sferă, partea stângă a pacientului (braţul stâng) este partea ________________. — pozitivă

În derivaţia I, braţul drept este ________________. — negativ

Notă: Derivaţia I trece prin centrul sferei, care este Nodul AV.

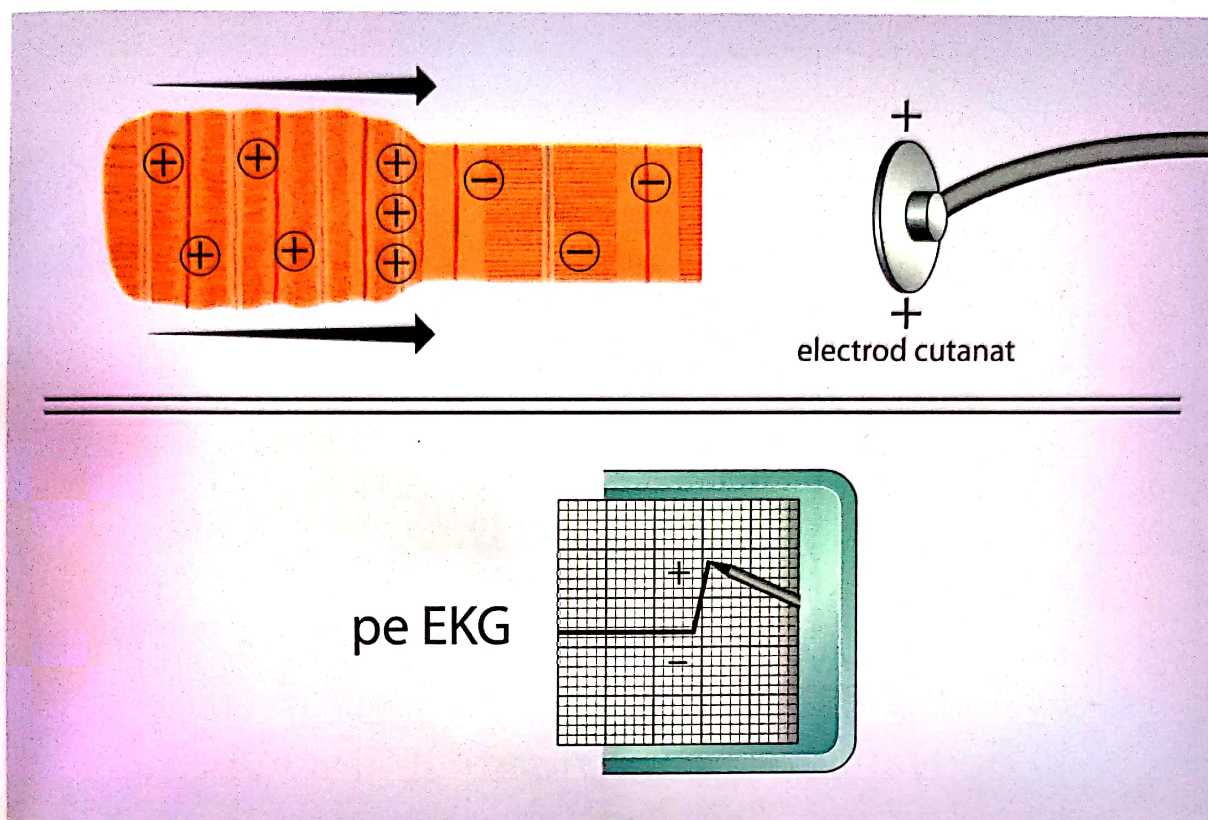


Continuând să luăm în considerare derivația I, partea sferei care include mâna stângă a pacientului este pozitivă, iar jumătatea dreaptă este negativă. Centrul sferei este Nodul AV.

Deocamdată, luăm în considerare numai derivația ____________. I

Acum vom lua în considerare sfera derivației I
împărțită în două ____________. jumătăți

Jumătatea dreaptă a sferei pacientului este ____________. negativă

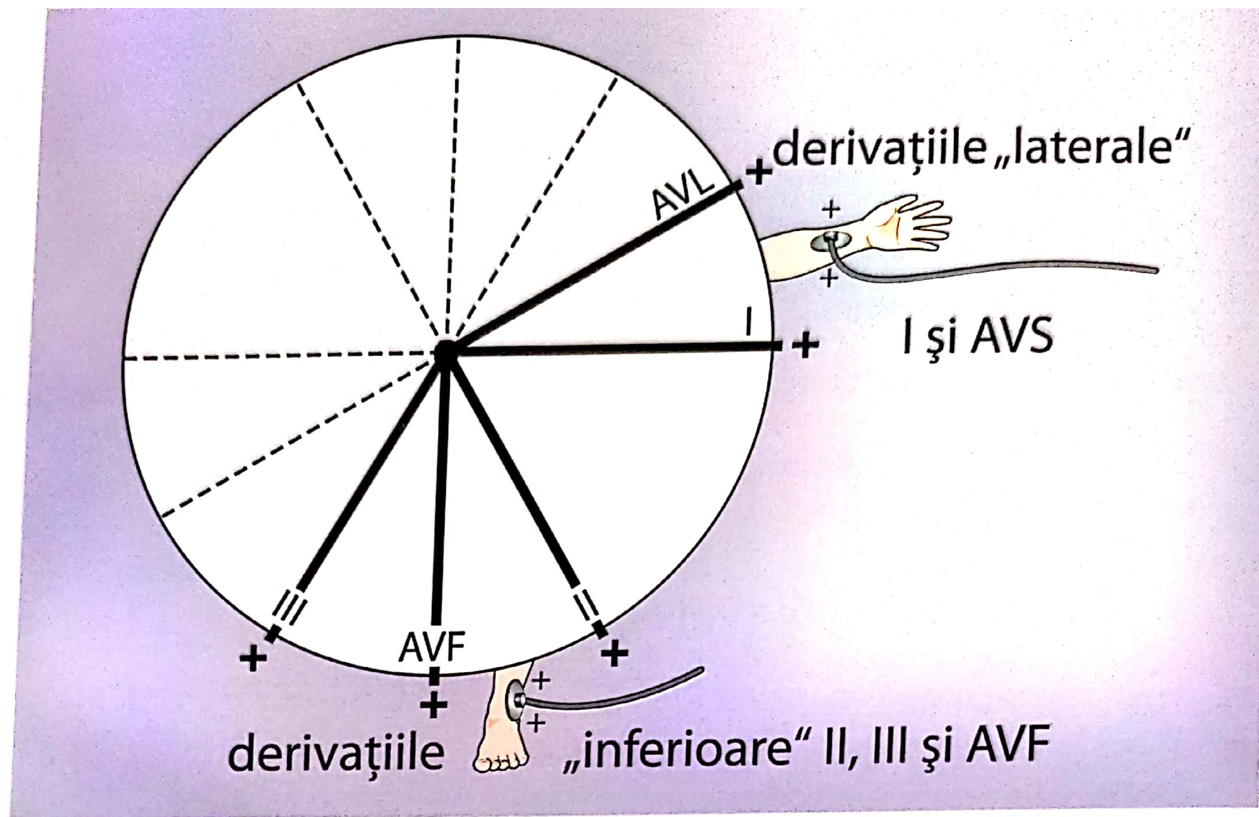


Pe măsură ce unda pozitivă a depolarizării din celulele miocardului se deplasează spre electrodul (cutanat) pozitiv, pe EKG se înregistrează o deflexiune ascendentă (pozitivă).

Unda de depolarizare care avansează poate fi considerată o undă în mişcare formată din sarcini _______________. pozitive

Atunci când această undă de sarcini pozitive se mişcă înspre un electrod cutanat _______________, simultan pe EKG se înregistrează o deflecție ascendentă (pozitivă). pozitiv

Dacă vedeți pe EKG o undă _____________ (ascendentă), înseamnă că în momentul respectiv un stimul de depolarizare se deplasează înspre un electrod cutanat pozitiv utilizat la înregistrarea EKG. pozitivă



Electrodul pozitiv folosit la înregistrarea derivațiilor *inferioare* ale membrelor II, III şi AVF se amplasează pe „piciorul" stâng. Electrodul pozitiv folosit la înregistrarea derivațiilor *laterale* ale membrelor, I şi AVL, se fixează pe brațul stâng.

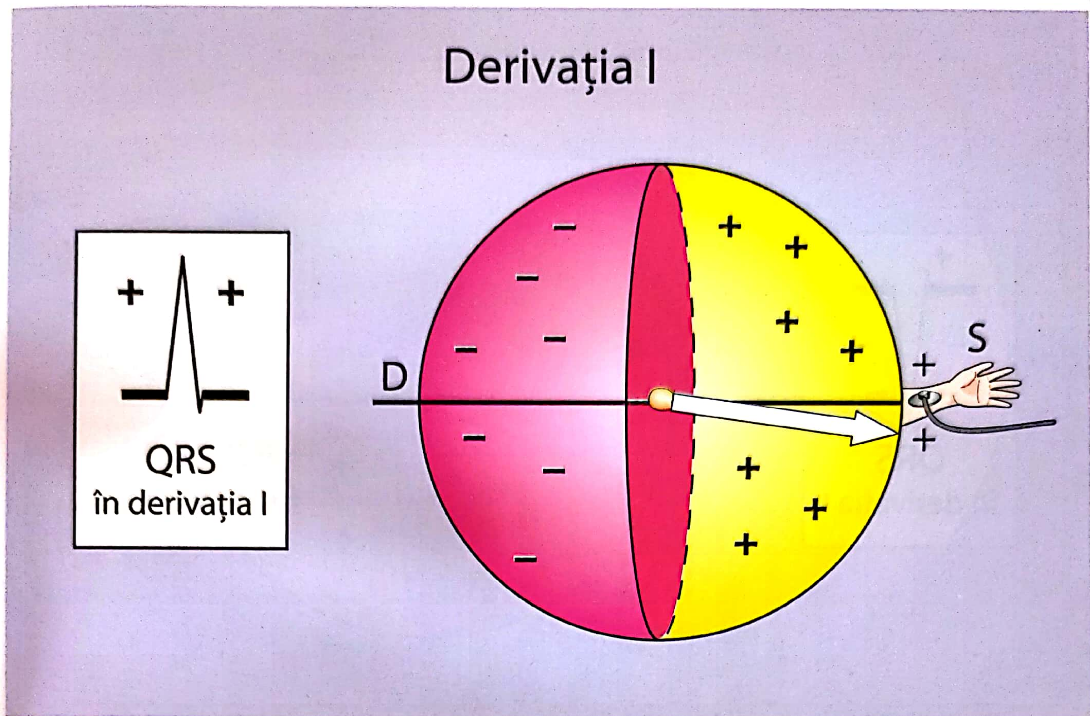
Să ne concentrăm acum atenția asupra singurei derivații orizontale, cu alte cuvinte, asupra derivației I, care foloseşte electrodul pozitiv pe brațul ___________.

stâng

În continuare, ne vom uita la singura derivație verticală, AVF, care utilizează un electrod ____________ pe piciorul stâng („*Foot*").

pozitiv

A mers repede... să trecem mai departe.



Dacă, în derivația I, complexul QRS este *pozitiv* (în principal ascendent), Vectorul QRS Mediu este orientat spre un punct oarecare din jumătatea *stângă* a pacientului (cu alte cuvinte, jumătatea pozitivă a sferei).

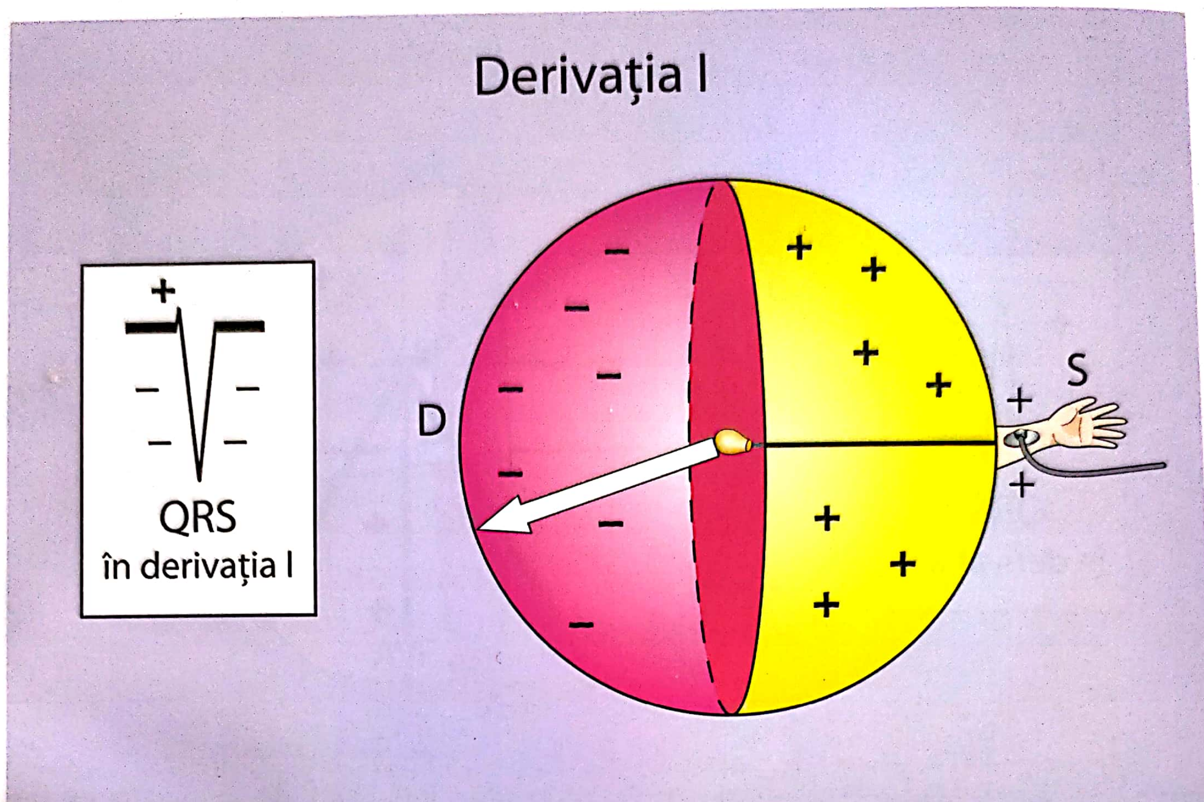
Luați un traseu EKG și verificați complexul __________ în derivația I. QRS

Notă: Verificăm complexul QRS pentru că reprezintă pe EKG depolarizarea ventriculară.

Dacă QRS în derivația I este în principal ascendent, el este __________ (pozitiv sau negativ)... pozitiv

...iar dacă QRS este pozitiv în derivația I, atunci Vectorul QRS Mediu este orientat pozitiv, adică spre jumătatea __________ a sferei (electrodul cutanat pozitiv de pe brațul stâng al pacientului). stângă

Notă: Cele de mai sus devin mai clare dacă veți reciti pagina anterioară și veți continua direct cu pagina de față. La a doua parcurgere, lucrurile se clarifică mai bine.

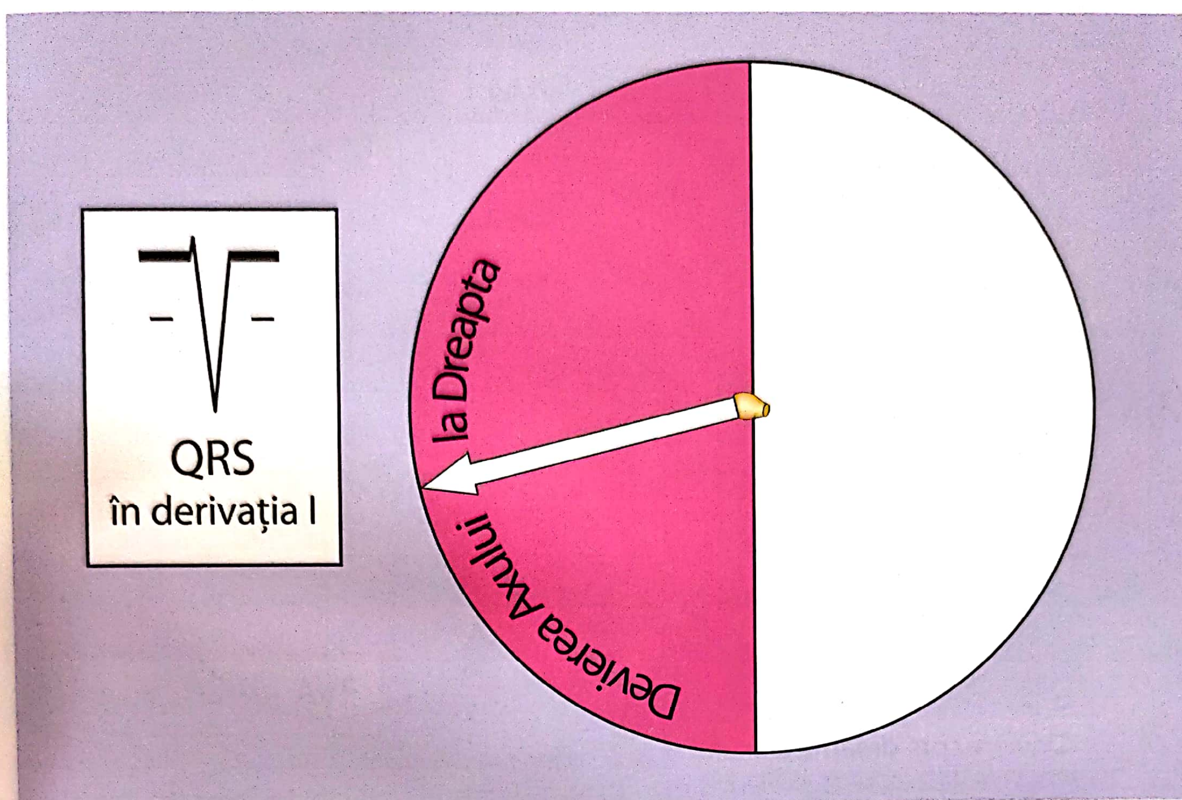


Continuăm să ne referim la derivația I de pe EKG. Dacă avem complex QRS în principal *negativ* (descendent), Vectorul este orientat spre partea *dreaptă* a pacientului.

Dacă, în derivația I, complexul QRS este în principal sub linia izoelectrică, el este _____________ (pozitiv sau negativ). negativ

Verificând acum sfera derivației I care înconjoară pacientul, Vectorul orientat către jumătatea negativă a sferei este îndreptat către partea ____________ a pacientului. dreaptă

Deci, dacă QRS în derivația I este în principal negativ, atunci Vectorul ___________ Mediu este orientat spre partea dreaptă a pacientului (opus electrodului pozitiv de pe brațul stâng al pacientului). QRS

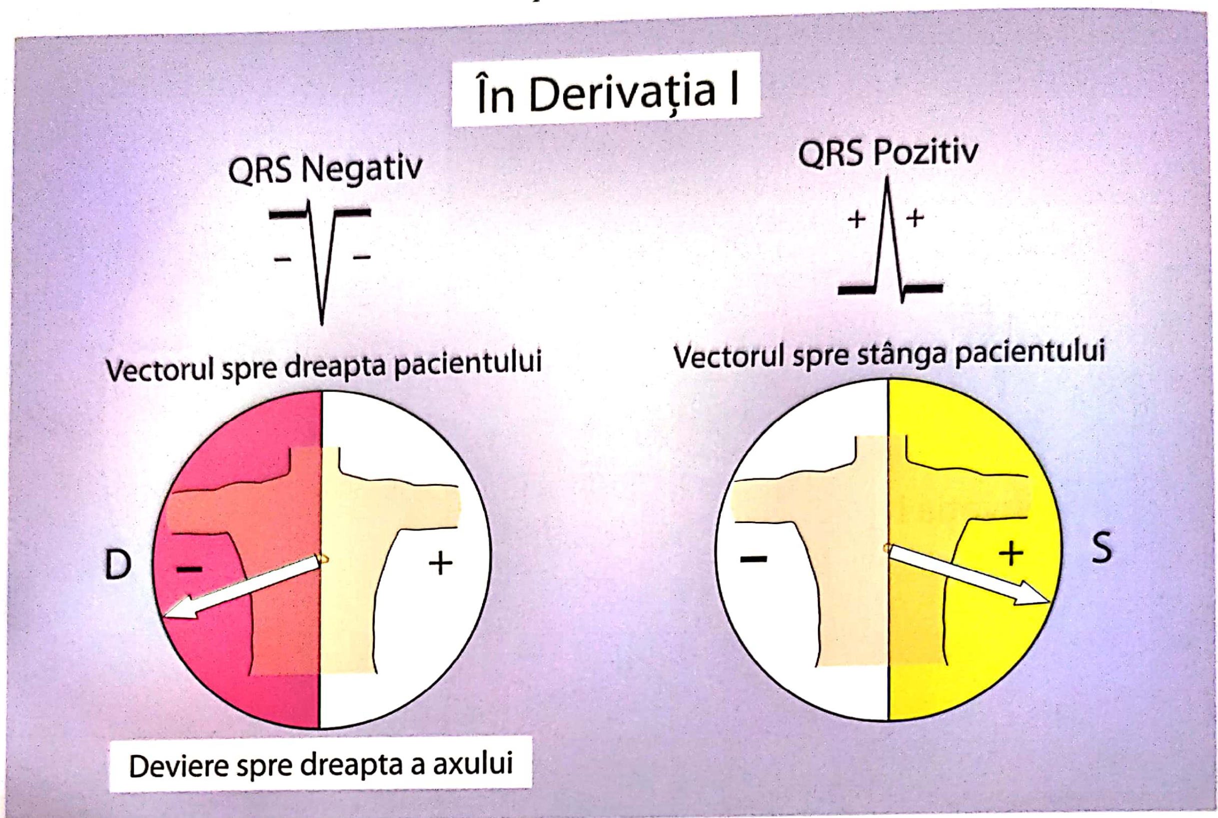


Dacă avem QRS negativ în derivația I (Vectorul către dreapta), aceasta este *Deviația Axului la Dreapta*.

Dacă Vectorul QRS Mediu este orientat spre dreapta, ne aşteptăm ca, în derivația I, complexul QRS să fie _____________. negativ

Dacă Vectorul QRS Mediu este orientat spre partea dreaptă a pacientului (sau spre dreapta unei linii verticale care trece prin Nodul AV), aceasta indică Deviere spre dreapta a _____________. axului

Deci, complexul QRS negativ în derivația ___________ indică prezența Devierii Axului la Dreapta (D.A.D.). I

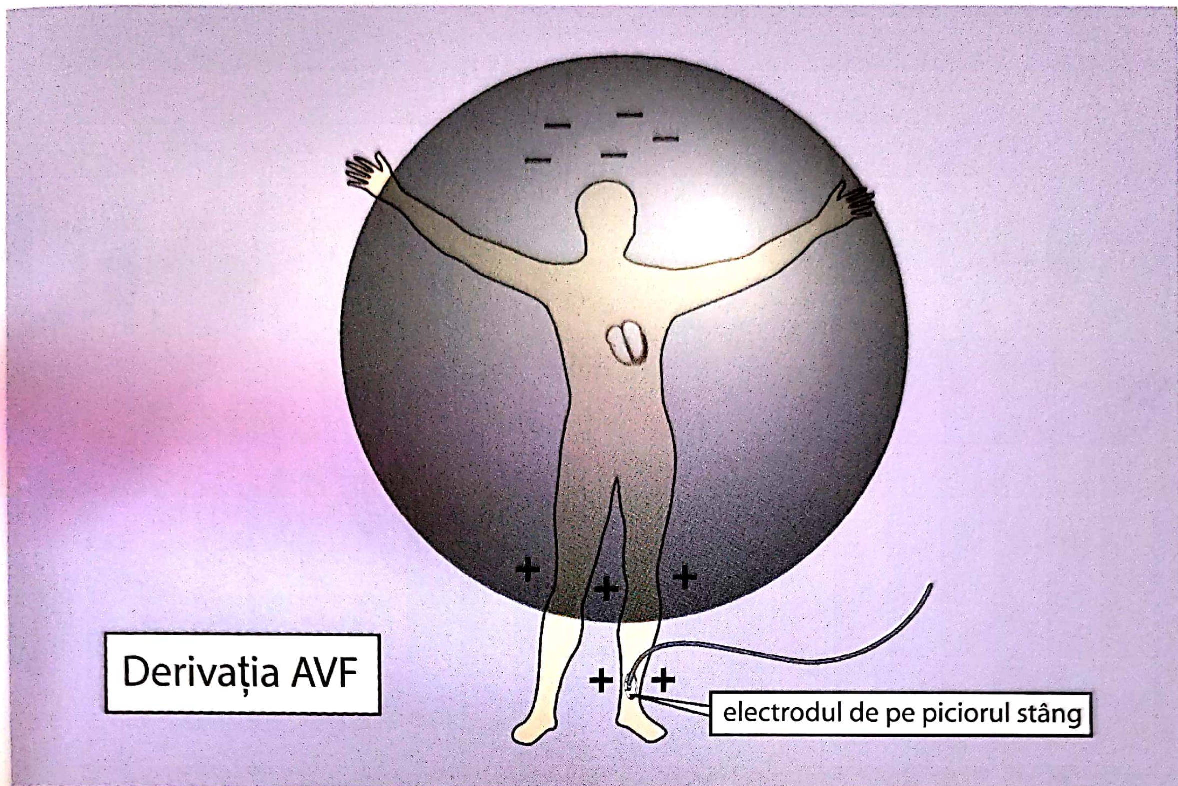


Prin simplă observație, putem să spunem dacă Vectorul QRS Mediu este orientat spre dreapta sau spre stânga pacientului.

Derivația I este cea mai potrivită pentru a depista devierea la dreapta a ______________. — axului

Dacă avem complex QRS pozitiv în derivația I (așa cum se întâmplă de obicei), aceasta indică faptul că nu există D.D.A., pentru că vectorul este orientat spre partea ____________ a pacientului. — stângă

La înregistrarea EKG, electrodul ____________ se găsește pe brațul drept al pacientului. — pozitiv



În derivația AVF, electrodul pozitiv se găsește pe piciorul stâng.

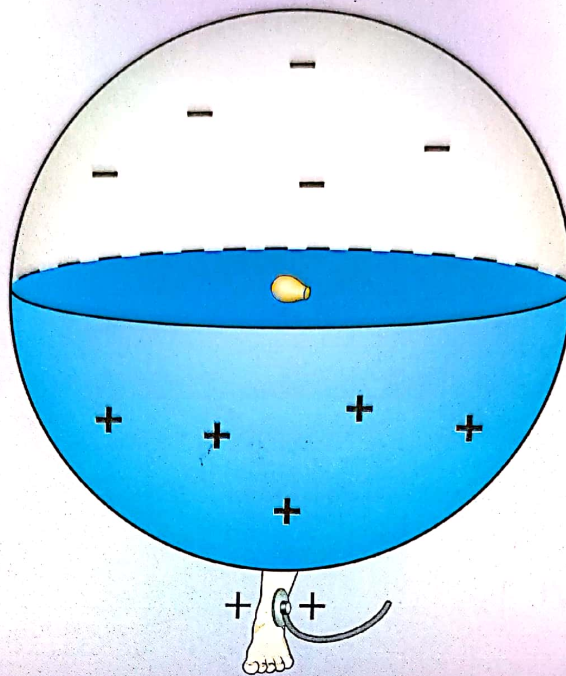
Nu vă mai gândiți la cele discutate pe pagina anterioară.
Acum vom lua în considerare numai derivația _____________. AVF

Notă: Acum luăm în considerare o sferă cu totul diferită – aceea care înconjoară corpul atunci când înregistrăm pe EKG derivația AVF. Trebuie să ne reorientăm în privința jumătăților pozitivă și negativă ale sferei în derivația AVF.

Atunci când comutăm electrocardiograful pentru a monitoriza derivația AVF, acest lucru face ca electrodul pozitiv să fie cel de pe ___________ stâng. piciorul

Jumătatea inferioară a sferei este _____________. pozitivă

Centrul sferei este _______ ____. Nodul AV



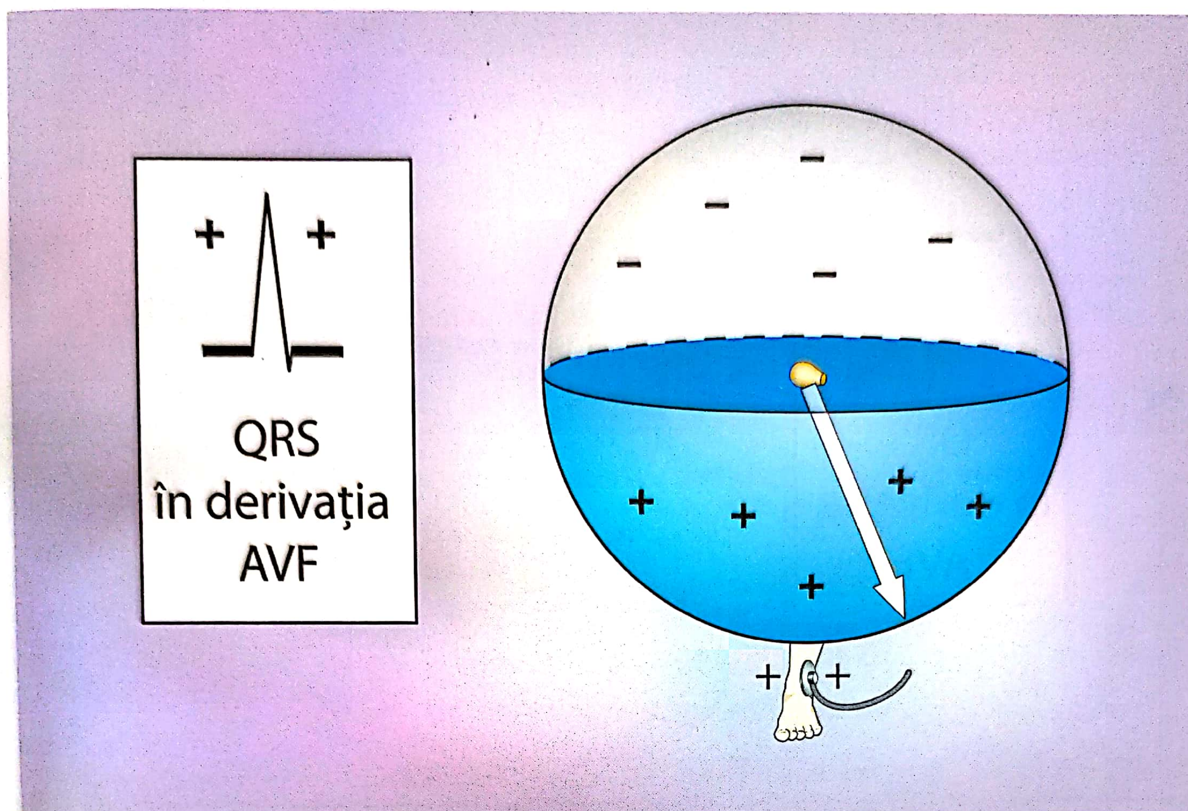
În AVF, jumătatea de jos a sferei este pozitivă, iar jumătatea de sus este negativă.

Jumătatea inferioară a sferei AVF conține sediul electrodului pozitiv de pe piciorul stâng, astfel că știm că jumătatea inferioară a acestei sfere este ______________. pozitivă

Partea superioară a sferei (de mai sus de Nodul AV) este _____________ (pozitivă sau negativă). negativă

Sfera din AVF are două jumătăți, cea superioară fiind _______________... negativă

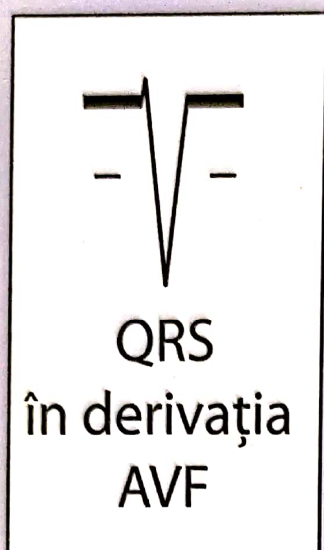
...în timp ce jumătatea inferioară a sferei este _______________. pozitivă

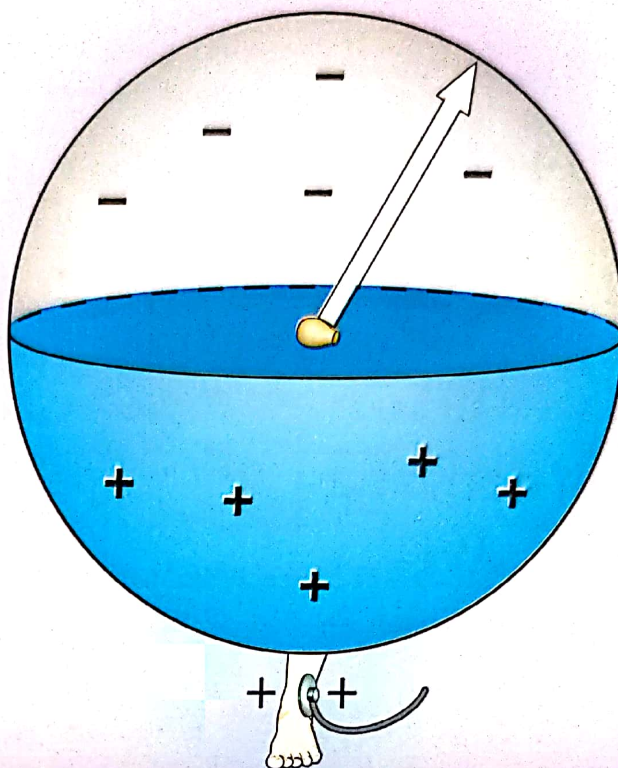


Luând în considerare derivația AVF de pe EKG, dacă QRS este în principal pozitiv pe traseu, atunci Vectorul QRS Mediu va fi orientat în jos, în jumătatea pozitivă a sferei, spre electrodul pozitiv (din derivația AVF).

Dacă Vectorul QRS Mediu este orientat în jos, atunci complexul QRS din derivația AVF este _____________. ascendent (sau pozitiv)

Notă: Faptul că QRS-ul pozitiv este ascendent, dar Vectorul este orientat în jos nu trebuie să vă încurce. Trebuie să nu uitați că, atunci când QRS este pozitiv, Vectorul este orientat spre jumătatea pozitivă a sferei (către electrodul pozitiv de pe piciorul drept). În derivația AVF, jumătatea pozitivă este jumătatea inferioară a sferei.



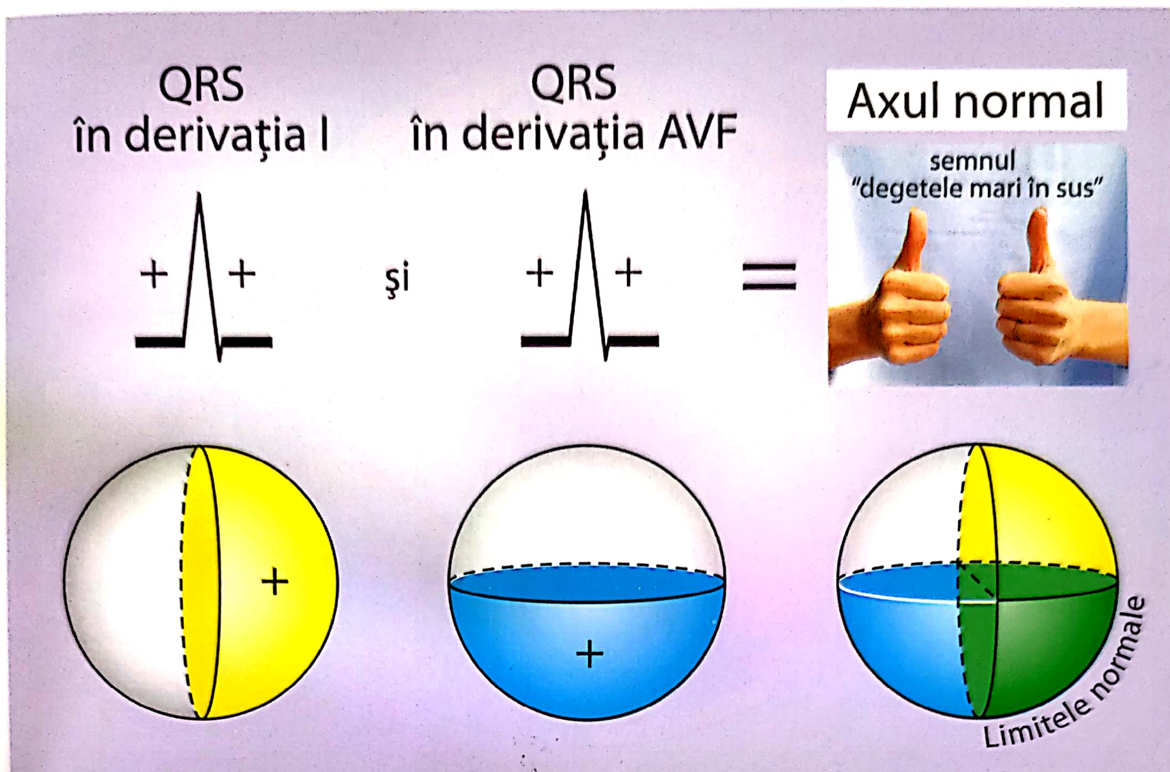


În AVF, dacă QRS este negativ, Vectorul va fi orientat spre jumătatea negativă a sferei.

ntrul sferei este ______________. Nodul A

mătatea superioară a sferei (în derivația AVF) este ___________. negativ

mplexul QRS negativ în derivația AVF ne spune
Vectorul QRS Mediu este orientat _____ _________, în sus
jumătatea negativă a sferei (cu alte cuvinte, este
ientat în direcția opusă electrodului pozitiv de pe piciorul stâng).



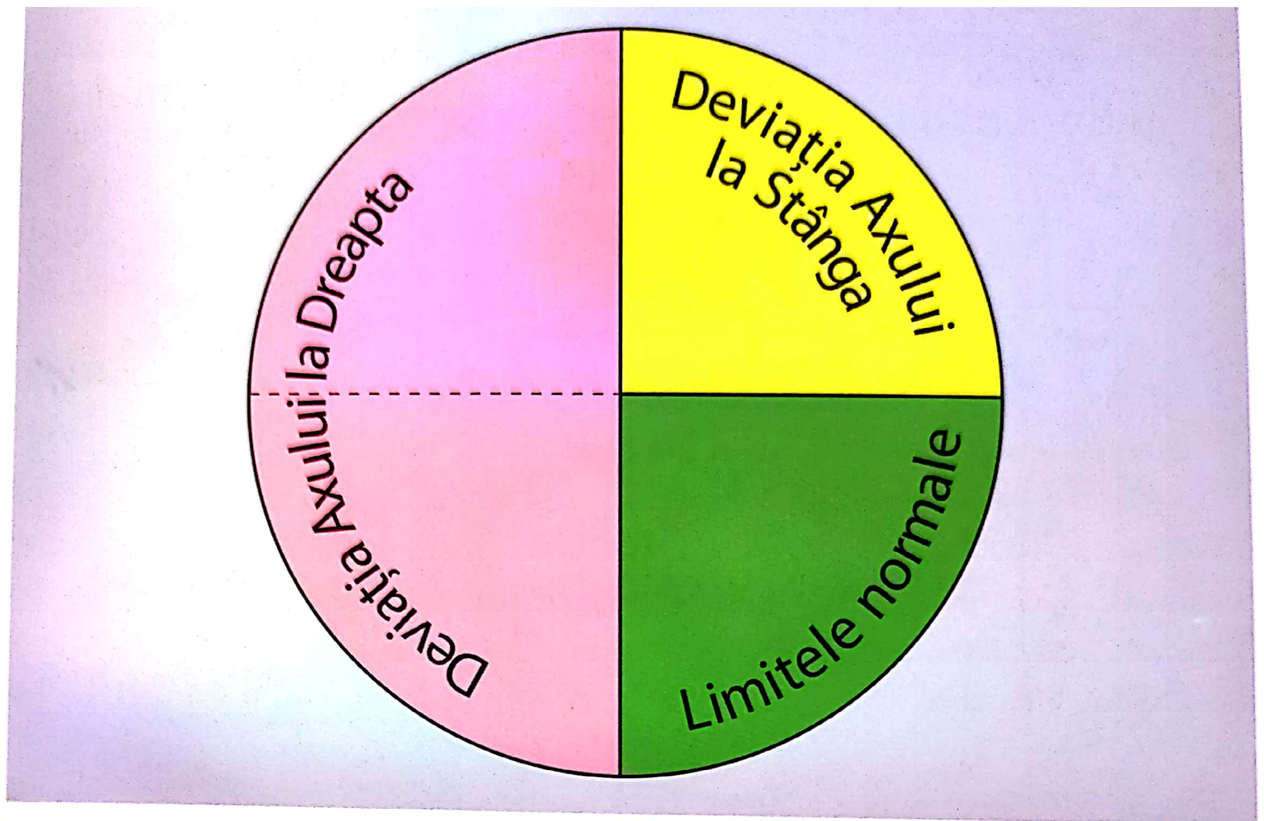
Priviţi ilustraţia cu atenţie. Dacă QRS este pozitiv în derivaţia I şi tot pozitiv în AVF, Vectorul va fi orientat în jos şi spre stânga pacientului. Acestea sunt limitele normale ale axului, zona care este atât galbenă, cât şi albastră (amestecate, culorile galbenă şi albastră dau verde).

Un QRS în principal pozitiv în derivaţia I indică faptul că Vectorul QRS Mediu este orientat spre partea _______________ a pacientului, iar... — stângă

...un QRS în principal pozitiv în derivaţia AVF înseamnă ca Vectorul este orientat ___ __________. — în jos

La acelaşi pacient, dacă Vectorul este orientat spre stânga şi, de asemenea, în jos, Vectorul va trebui să se găsească în singurul cvadrant al ____________ care satisface ambele criterii (dacă axul este în limitele normale). — sferei

Notă: Dat fiind că orientarea ventriculilor este în jos şi spre stânga iar depolarizarea se deplasează şi ea în jos şi spre stânga, faptul că acestea sunt şi limitele normale ale Vectorului nu trebuie să vă surprindă. Nu uitaţi că poziţia Vectorului este formulată în termenii părţii stângi sau drepte a pacientului. Dacă QRS este ascendent atât în derivaţia I cât şi în AVF (semnul „2 degete mari în sus"), Vectorul („Axul") este în limitele normale.



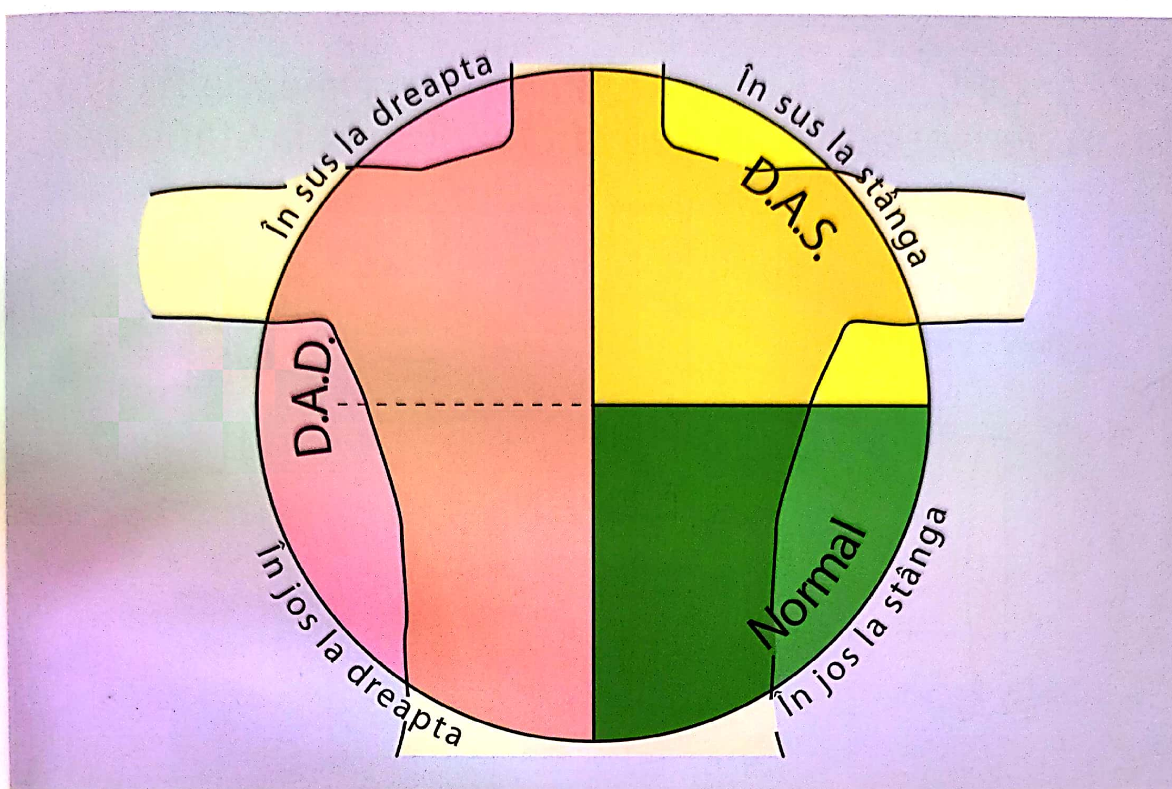
În planul frontal, există patru cvadranți posibili ai axului către care poate fi orientat Vectorul QRS Mediu. Imaginați-vă acest cerc mare pe pieptul pacientului, în plan frontal.

Notă: În planul *frontal*, determinăm dacă există *deviații* ale axului în afara limitelor normale.

Dacă vectorul este orientat în sus (dinspre Nodul AV) și către stânga pacientului, avem Deviația ________________ la Dreapta (D.A.D.). Axului

Dacă Vectorul este orientat spre partea dreaptă a pacientului, avem Deviația Axului la ________________ (D.A.S.). Stânga

Dacă Vectorul este orientat în jos și către stânga pacientului, atunci se găsește în limitele ________________ (cu alte cuvinte, Ax Normal). normale



La oricare pacient, atunci când găsim către care cvadrant (din planul frontal) este orientat Vectorul, vom ști în ce direcție se deplasează depolarizarea ventriculară. Textul cu litere mai mici din ilustrație se referă la dreapta sau stânga pacientului.

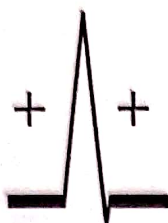
Notă: Acesta este modul în care trebuie să vizualizați (să vă imaginați) cvadrantele celor patru axuri în cercul mare (cu centrul în Nodul AV) desenat pe pieptul pacientului în planul frontal. În unele diagrame EKG, Vectorul QRS Mediu este redat printr-un cerc asemănător (care reprezintă planul frontal).

Cvadrantul superior stâng reprezintă Deviația Axului la ______________. Stânga (D.A.S.)

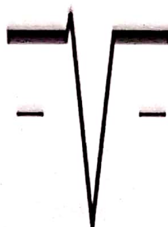
QRS
în derivaţia I

QRS
în derivaţia AVF

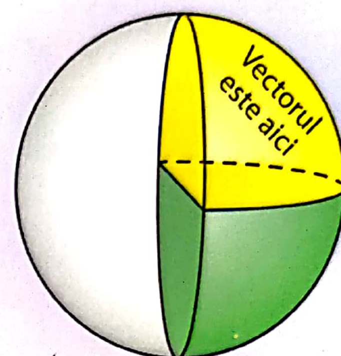
Deviaţia Axului
la Stânga

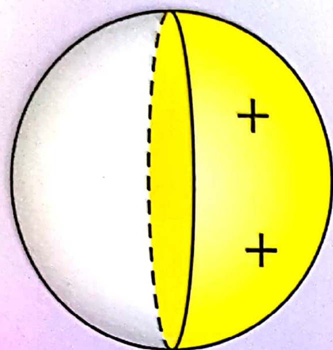


şi

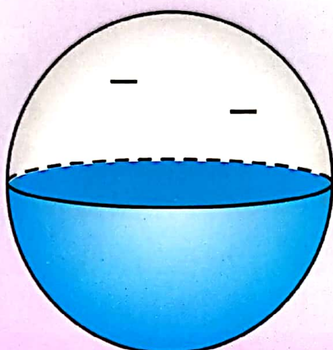


=





+



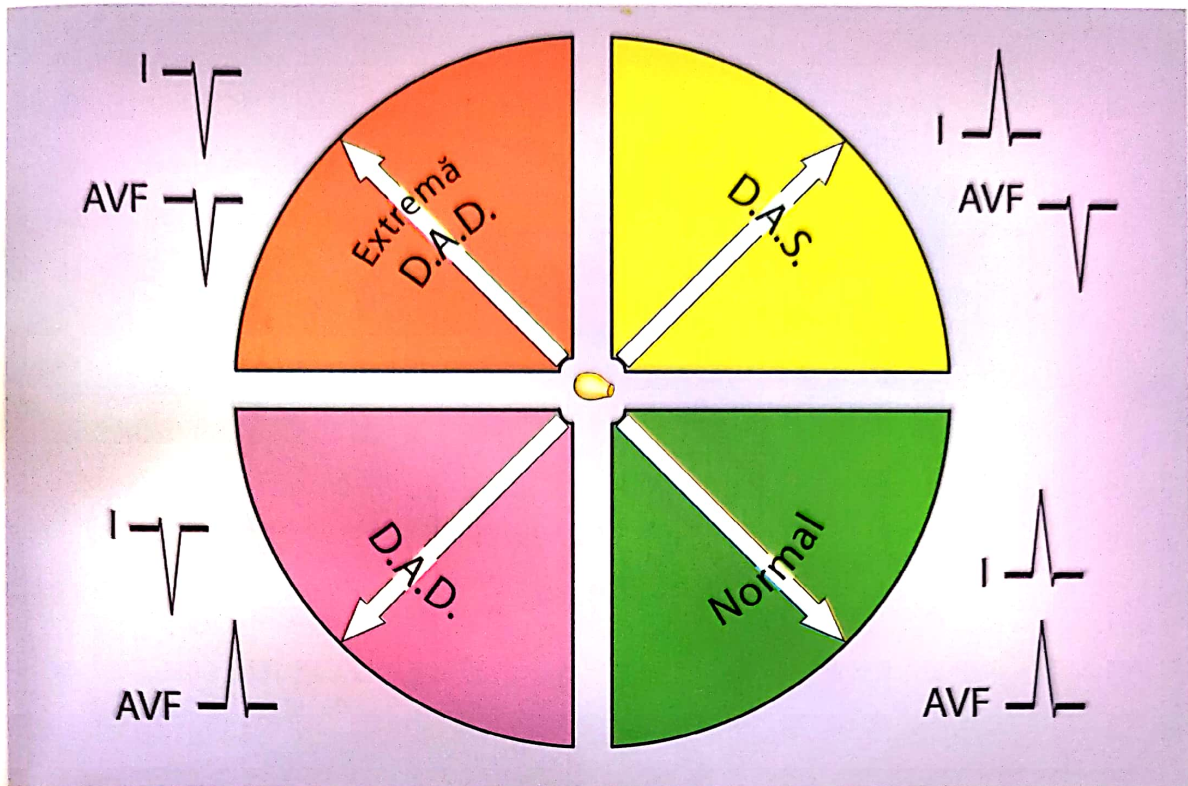
Dacă QRS este *pozitiv* în derivaţia I şi negativ în derivaţia AVF, acest lucru plasează Vectorul în cvadrantul superior stâng. Aceasta este *Deviaţia Axului la Stânga*.

ıcă QRS este *pozitiv* în derivaţia I,
ctorul este orientat spre ____________ pacientului. stâng

ıcă Vectorul este orientat în sus, atunci QRS în derivaţia
/F este în principal ______________ linia izoelectrică. sub

r atunci când Vectorul este orientat în sus şi spre stânga
ıcientului, avem Deviaţia ______________ la stânga (D.A.S.). Axului





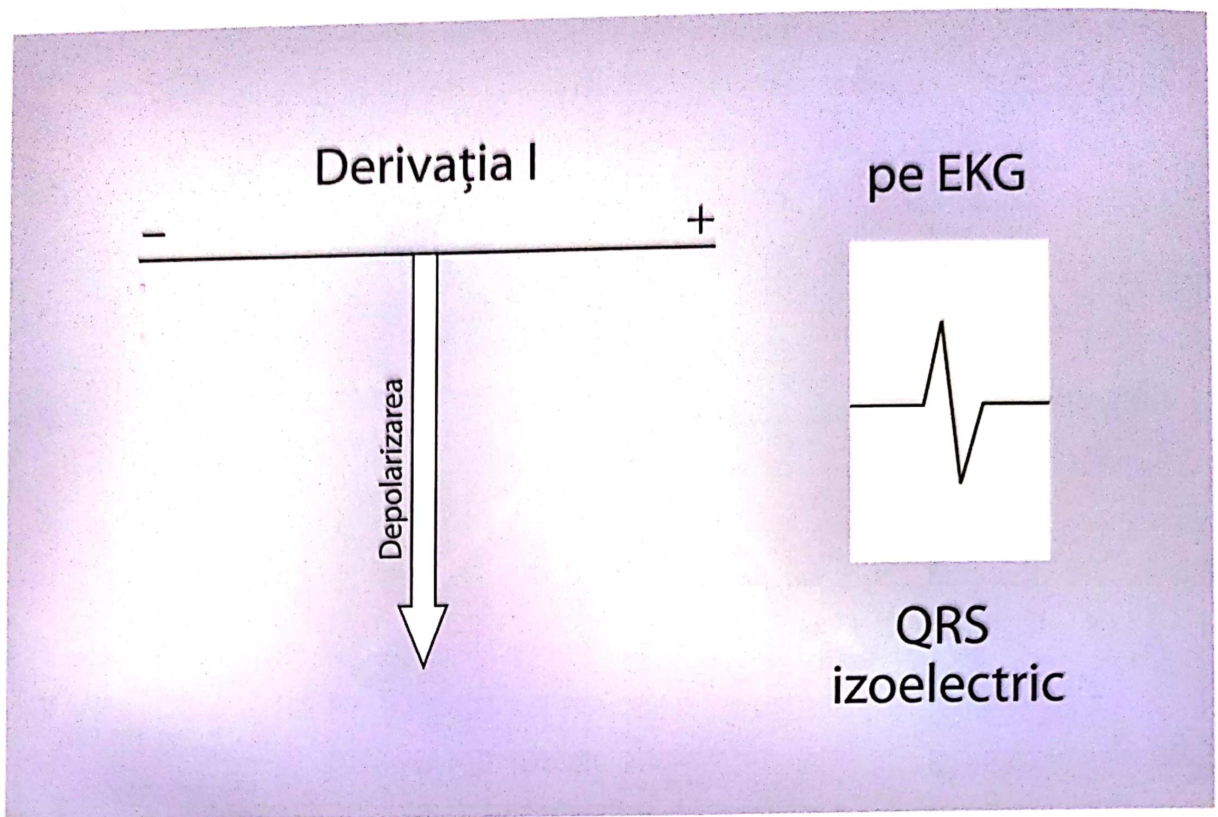
Acum, uitându-vă la complexul QRS din derivația I şi din AVF, puteți localiza Vectorul QRS Mediu în cvadrantul potrivit al Axului (în planul frontal şi în relație cu dreapta şi stânga pacientului).

Ori de câte ori complexul QRS este negativ în derivația I, va exista Deviație a Axului la ____________ (D.A.D.), iar dacă Vectorul este şi orientat către în sus (şi spre dreapta pacientului), aspectul este denumit frecvent D.A.D. „extremă“. — Dreapta

Dar dacă QRS este pozitiv în derivația I şi negativ în derivația AVF, avem _________________ a Axului la Stânga. — Deviație

Deci, dacă Vectorul QRS Mediu este orientat în jos şi spre stânga pacientului, în derivațiile I şi AVF ne aşteptăm la complexe QRS în principal _____________ (ascendente). Şi, desigur, de obicei aşa şi sunt, pentru că acesta este normalul. — pozitive

Notă: Puteți să calculați vectorul şi pentru o porțiune a complexului QRS (de exemplu, cele 0,04 sec. inițiale sau finale), exact în acelaşi mod ca în cazul Vectorului QRS Mediu.



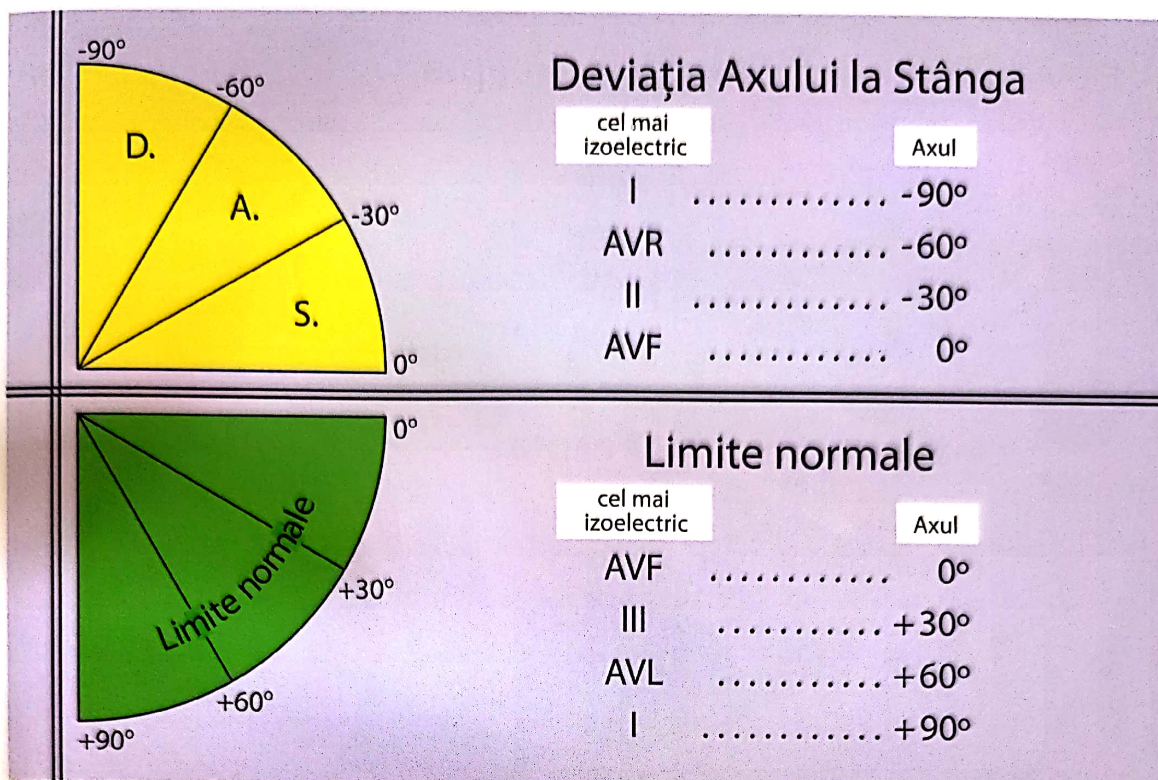
Atunci când depolarizarea se deplasează în direcție perpendiculară față de orientarea unei derivații, deflecția este minimă şi/sau „izoelectrică“. Un QRS izoelectric înregistrează magnitudini egale ale deflecției ascendente (pozitivă) şi descendente (negativă).

Depolarizarea care se deplasează perpendicular pe orientarea unei derivații este direcționată neglijabil către oricare dintre cei doi electrozi, astfel că deflecția înregistrată este la fel de mult pozitivă şi negativă şi se numeşte ______________. izoelectrică

Cuvântul „izoelectric“ înseamnă „acelaşi voltaj“ [aceeaşi tensiune], astfel că se utilizează atunci când porțiunile negative şi cele pozitive ale complexului QRS sunt aproximativ _______________. egale

Cu toate că deflecțiile pozitive şi negative ale unui QRS izoelectric sunt de amplitudine egală, în general în _____________ membrelor ele sunt mici. derivațiile

Notă: Mai întâi, localizați Vectorul QRS Mediu într-un cvadrant (Normal, D.A.S., D.A.R. sau D.A.R. Extremă). Apoi, găsiți acea derivație a membrelor în care QRS este cel mai izoelectric, astfel încât să puteți localiza mai precis Vectorul în grade (Axul). Axul se găseşte la aproximativ 90° față de orientarea derivației celei mai izoelectrice. Este chiar foarte simplu... pagina următoare.



Pentru a găsi mai precis (în grade) poziția Vectorului (Axului) în planul frontal: localizați mai întâi cvadrantul axului, apoi găsiți derivația membrelor în care complexul QRS este cel mai izoelectric.

Notă: Pentru a determina poziția exactă în grade a Vectorului QRS Mediu, vă rog să vă referiți la ilustrația de pe această pagină (și de la pagina următoare). La examene și în alte situații din „viața reală" aveți nevoie de o referință. Acuratețea este mai importantă decât memorarea. Puteți să copiați pagina 340, este a dumneavoastră, pentru a o folosi în viața reală.

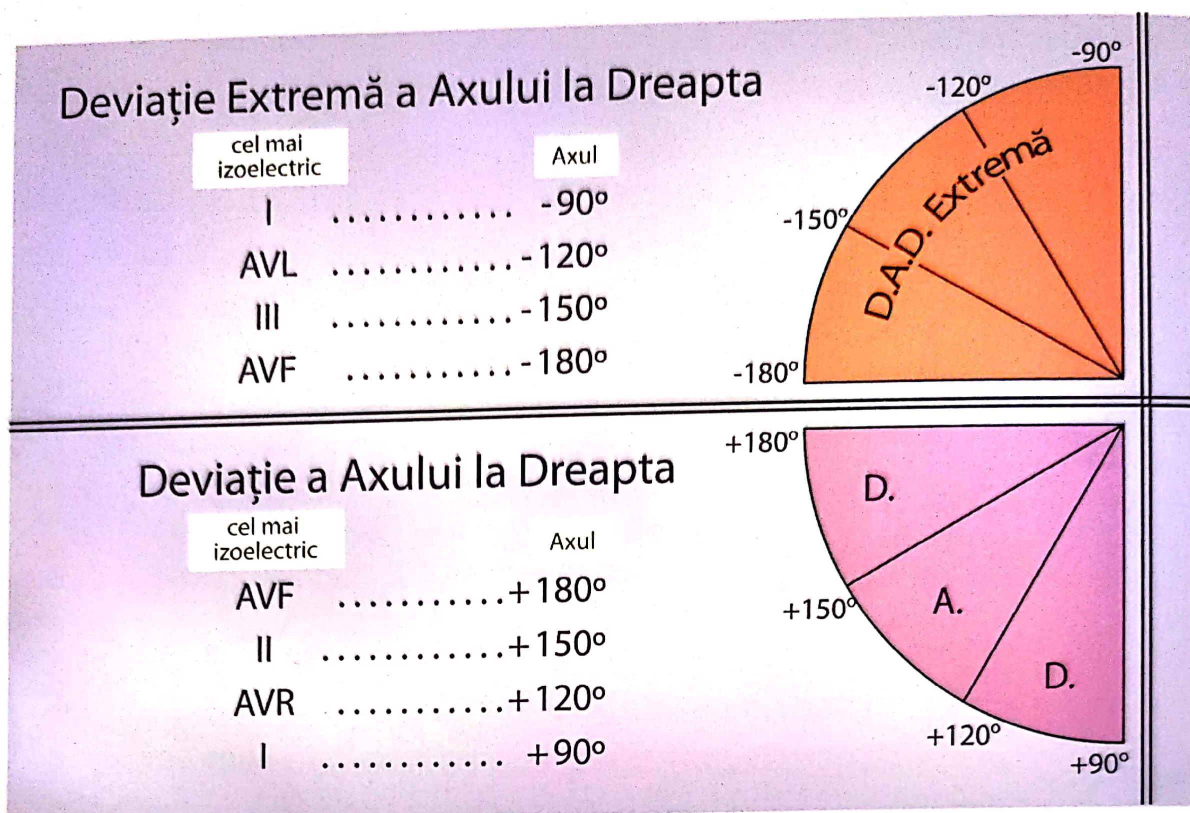
Notă: Să revedem. Mai întâi, localizați cvadrantul potrivit al axului. Apoi, pentru a determina poziția exactă a Vectorului (Axului), găsiți derivația în care complexul QRS este cel mai izoelectric. Atunci când lucrați la exemplele ipotetice de mai jos, uitați-vă la ilustrație.

Un pacient cu Deviație a Axului la Stânga are un Vector QRS Mediu între 0 și ____________ grade (QRS pozitiv în derivația I și negativ în AVF). Verificați pe ilustrație.

–90 (nu uitați semnul minus)

O femeie tânără are Vector QRS Mediu în limite normale. Dacă în derivația III QRS este izoelectric, atunci ea are ax electric de ____________. Vă rog să nu treceți la pagina următoare până cînd nu vă simțiți în largul dumneavoastră cu acest exercițiu.

+90°



Poziția exactă a Vectorului (Axului) poate fi localizată în mod asemănător și în cazul Deviației Axului la Dreapta și în cel al Deviației Extreme a Axului la Dreapta. La fiecare frază de mai jos, reveniți la ilustrație.

Notă: După ce determinați cvadrantul axului, notați derivația membrelor cu complexul QRS cel mai izoelectric*.

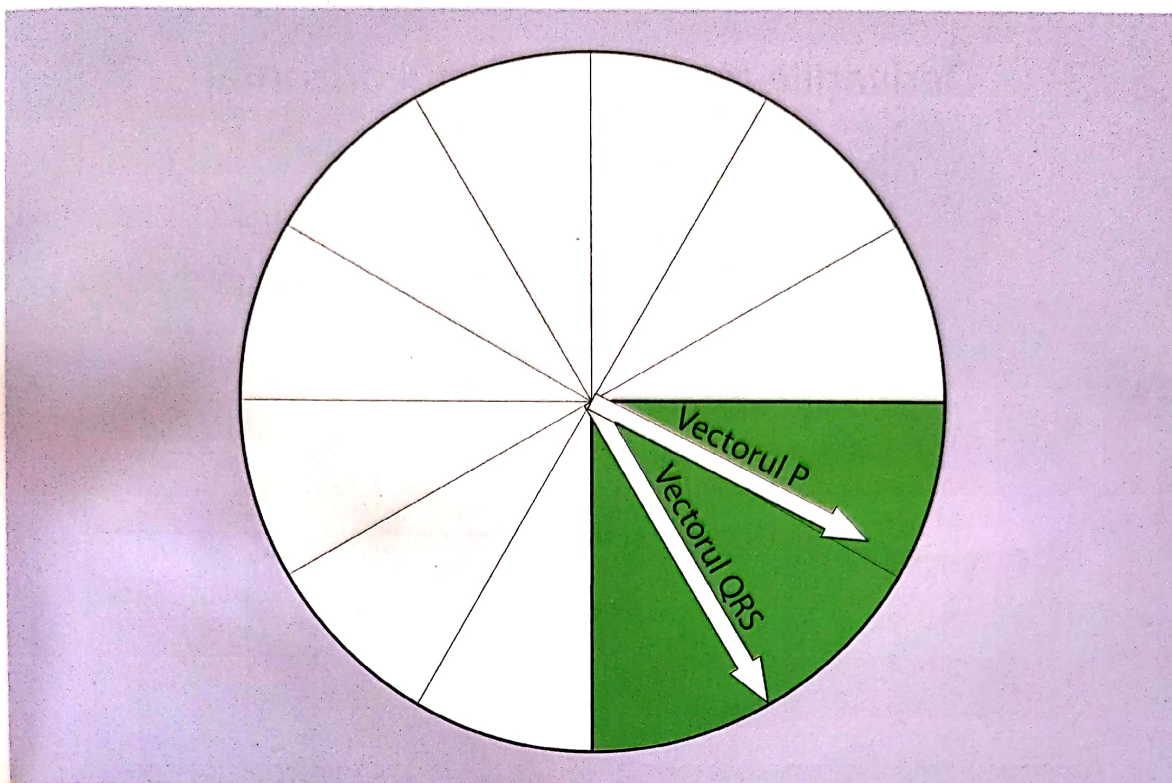
Aveți un pacient cu D.A.D. Ați găsit QRS-ul cel mai izoelectric în derivația II, deci Axul este la _______________ +150°

Vine un pacient cu numeroase complexe QRS largi, premature, și trebuie să deteminați dacă este vorba de CPV sau de bătăi aberante joncționale. QRS-ul larg este negativ în derivația I și în AVF, ceea ce plasează Vectorul în cvadrantul de _______________ D.A.D. Extremă (cum se poate așa ceva?)...

...de asemenea, QRS-ul este izoelectric în AVL, deci Axul său este de _______________. Pentru ca depolarizarea ventriculară –120° să înainteze în această direcție, ea trebuie să își fi avut originea într-un focar (sau electrod de pacemaker) din apexul (vârful) ventriculului stâng, și nu într-un focar joncțional. Gândiți-vă la acest lucru.

Notă: Un Ax de 180° este fie +, fie –, în funcție de poziția vectorului în cvadrantul D.A.R. sau, respectiv, D.A.R. Extremă.

* Procedura este rezumată pentru dumneavoasră (la pagina 340) în *Personal Quick Reference Sheet* (**P QRS**, Foile de **R**eferință **P**ersonală **R**apidă).



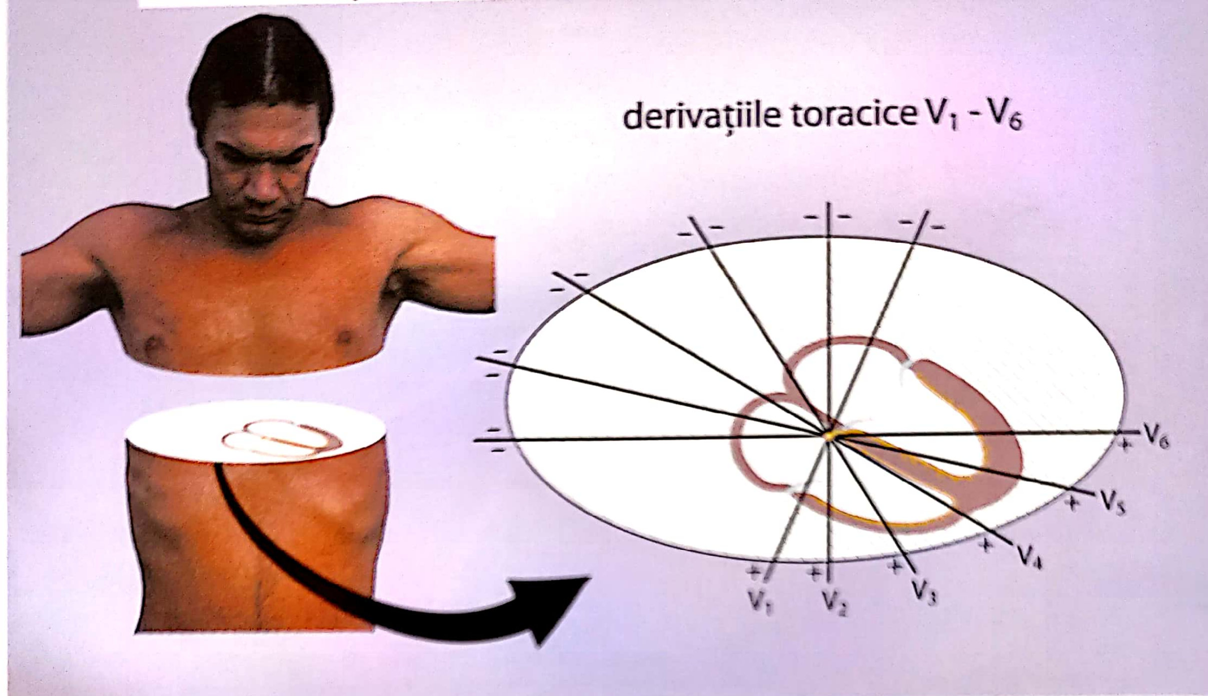
Vectorul QRS Mediu, care reprezintă depolarizarea biventriculară normală, este orientat în jos şi spre stânga pacientului. Vectorul undei P, care reprezintă depolarizarea biatrială normală, este orientat în jos şi spre partea stângă a pacientului.

Vectorii se folosesc pentru a reprezenta direcția generală a depolarizării. Atunci când depolarizarea (care este o undă de sarcini pozitive) înaintează către un electrod pozitiv, acesta va înregistra ______________ (ascendent) pe EKG. pozitiv

Notă: În general, Vectorul undei P este orientat în jos, către electrodul pozitiv de pe piciorul stâng al pacientului (în cazul derivațiilor *inferioare* II, III şi AVF), astfel că undele P sunt, de obicei, ascendente în aceste derivații. Vectorul undei P este orientat, de asemenea, către stânga, înspre electrodul pozitiv de pe brațul stâng al pacientului (în derivațiile I şi AVL), producând, în general, unde P ascendente în aceste derivații. Deci, dacă vedem o „undă P“ inversată în oricare din aceste derivații, este un P care depolarizează către în sus, provenit dintr-un focar atrial inferior, sau este o depolarizare atrială retrogradă care se deplasează în sus, de la Nodul AV.

Notă: Cele mai multe CPV pleacă de la un focar periferic din peretele ventricular, depolarizând ventriculii în direcția generală de jos în sus, astfel că de obicei sunt mai mult negative în derivațiile *inferioare* şi *laterale* ale membrelor, în care QRS este de obicei ascendent. Excepție: CPV care sunt în principal ascendente, ca şi complexele QRS, în derivațiile respective, îşi au probabil originea într-un focar din septul ventricular şi urmează o cale aproape normală.

Scanned with OKEN Scanner



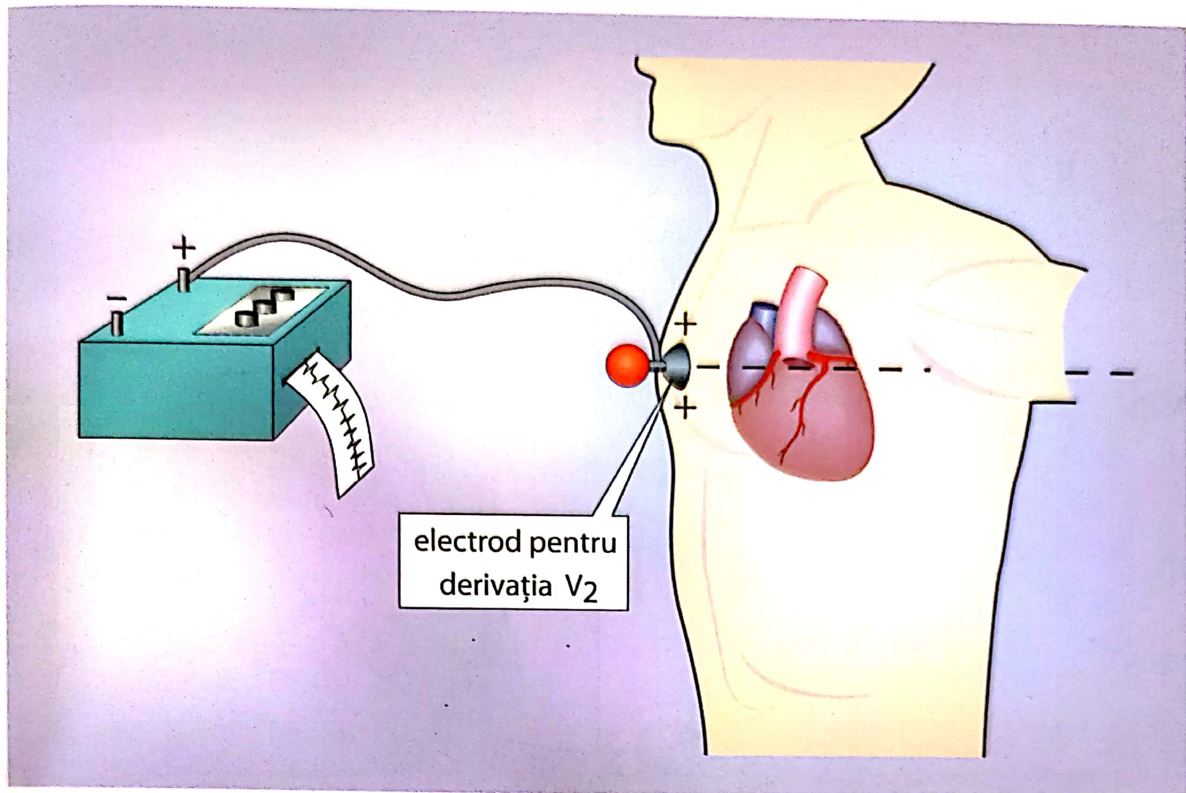
Sfera are trei dimensiuni, așa că este important să notăm și poziția generală a Vectorului QRS Mediu în plan *orizontal*.

______________ orizontal împarte corpul într-o jumătate superioară și una superioară. Planul

Derivațiile toracice formează planul ______________. orizontal

Notă: Pentru a determina modificările („rotația“) Vectorului QRS Mediu în <u>plan orizontal</u>, examinăm <u>derivațiile toracice</u>.

Notă: Cu toate că, în plan frontal, „deviază“ Axul, în planul orizontal se spune că „deviază“ Vectorul. Aceasta este terminologia convențională (acceptată universal) care se folosește în comunicare și în literatura medicală.



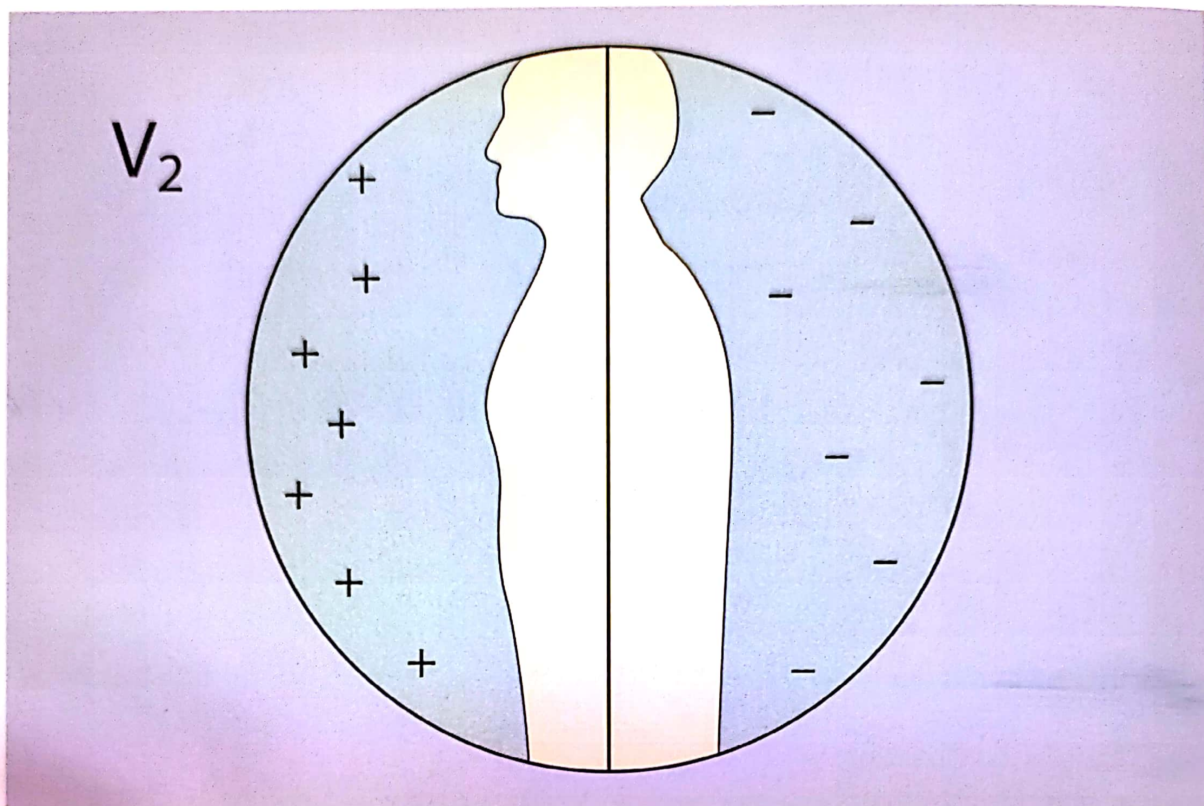
Electrodul toracic V_2 se obține prin amplasarea unui electrod pozitiv pe torace, pe partea stângă a sternului (la al patrulea spațiu intercostal).

Electrodul toracic folosit la înregistrarea derivației V_2 este întotdeauna ____________ (pozitiv sau negativ). pozitiv

Notă: Electrozii derivațiilor toracice constau din cupe cu succțiune care ocupă pe torace câte o poziție diferită pentru fiecare din cele șase derivații toracice (care formează planul orizontal). În fiecare caz, electrodul cu cupă de succțiune este pozitiv.

Poziția electrodului (cu cupă de succțiune) pentru înregistrarea derivației V_2 îl plasează în fața inimii, la nivelul celui de-al patrulea spațiu intercostal la stânga sternului, astfel că este imediat ____________ față de Nodul AV. anterior

Notă: Știm deja că pentru înregistrarea derivațiilor toracice se folosesc adesea electrozi metalici fixați cu gel bun conducător de electricitate, așa că acum ne vom concentra din nou asupra materialului conceptual.



Luând în considerare sfera derivației V_2, vedem că jumătatea ei din față este pozitivă iar cea din spate este negativă.

Luând în considerare sfera derivației V_2, să privim pacientul dintr-o parte (lateral). Centrul ______________ este, în continuare, Nodul AV.

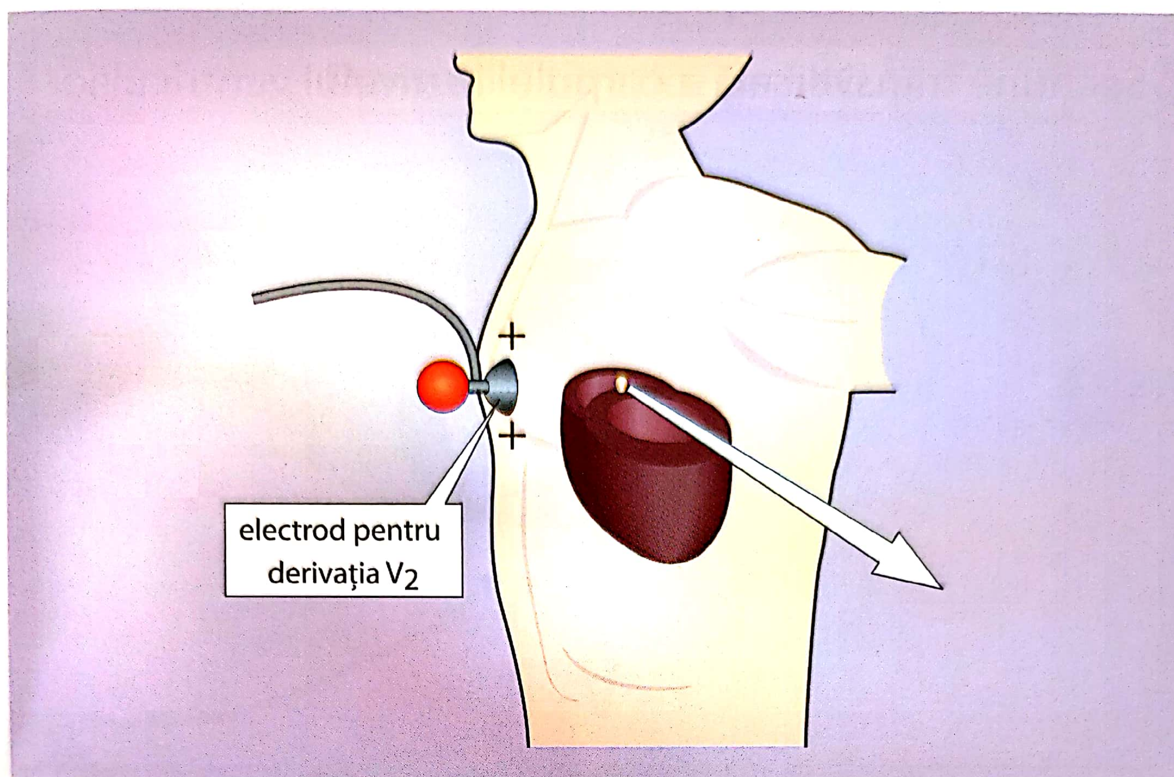
sferei

Atunci când luăm în considerare derivația V_2, spatele pacientului este ______________ (negativ sau pozitiv).

negativ

În derivația V_2, jumătatea din față a sferei este ______________.

pozitivă

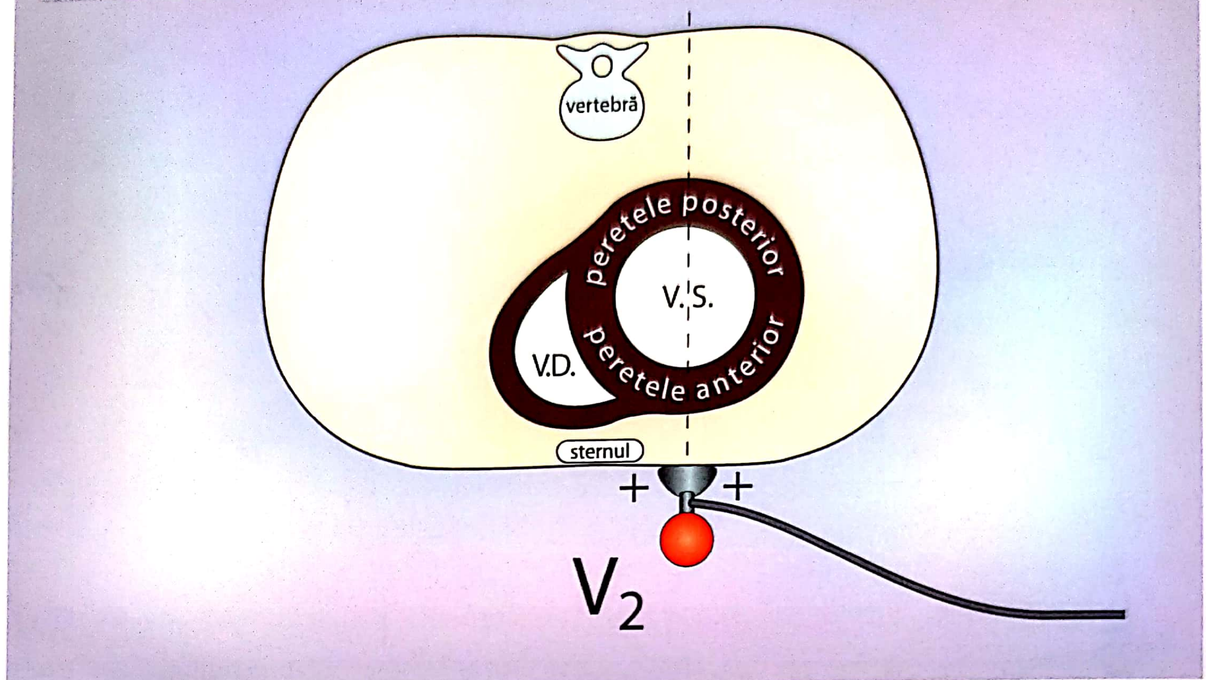


În mod normal, QRS în derivația V_2 este negativ. Ca atare, Vectorul QRS Mediu este orientat spre înapoi, din cauza poziției (în general) posterioare a ventriculului stâng bine dezvoltat (gros).

Luând în considerare derivația V_2 de pe EKG standard, complexul QRS este de obicei ______________ (sub linia izoelectrică). negativ

Ca atare, Vectorul QRS Mediu este orientat de obicei spre ______________, în jumătatea negativă a sferei. înapoi

În mod normal, cea mai mare parte a depolarizării ventriculare se deplasează dinspre electrodul V_2 pozitiv, către ventriculul ____________ mai gros şi poziționat posterior. stâng

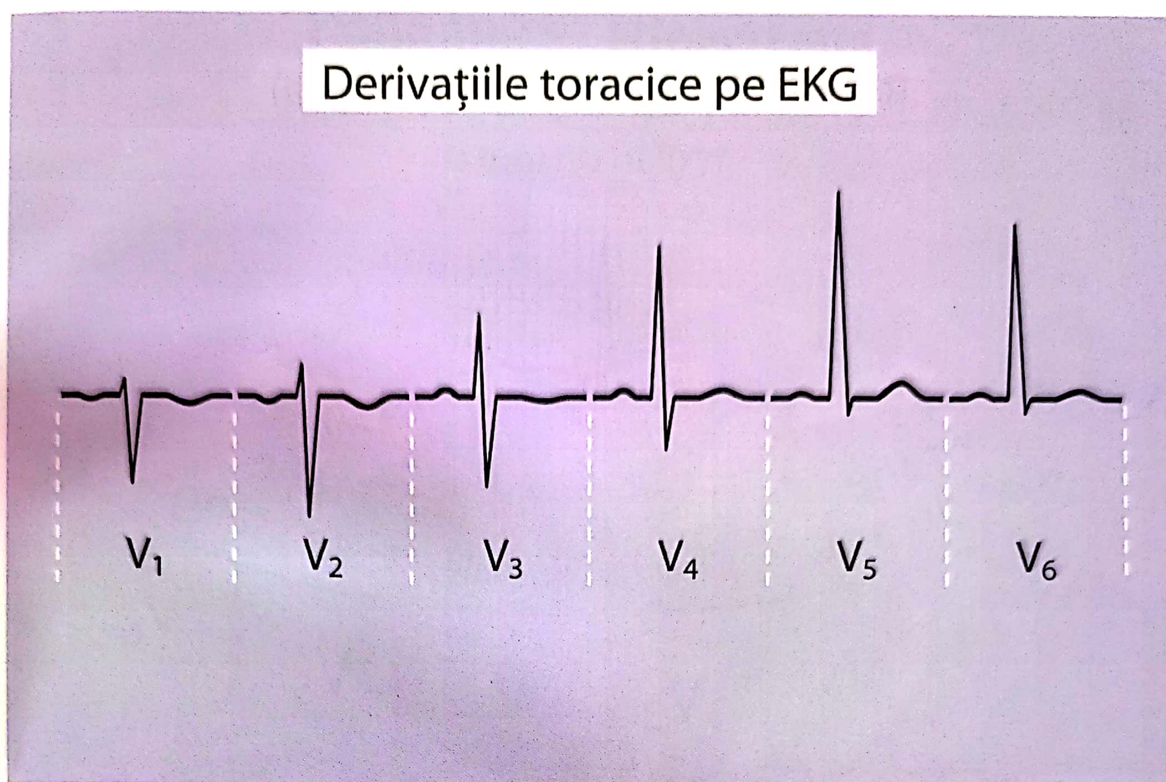


Orientarea derivației toracice V_2 face ca aceasta să fie derivația cea mai informativă în privința deteminării Infarctelor Anterioare şi Posterioare.

Orientarea derivației V_2 se proiectează prin peretele anterior şi cel posterior al ventriculului _____________. stâng

În acest fel, derivația V_2 reflectă infomațiile cele mai fiabile cu privire la Infarctele Anterioare şi cele _____________ ale ventriculului stâng. posterioare

Notă: După cum veți vedea curând, atât depolarizarea cât şi repolarizarea ventriculară trebuie examinate în derivațiile toracice drepte, deoarece acestea reflectă modificări subtile ale vectorului, cauzate de infarctele anterioare sau de cele posterioare (ale ventriculului stâng).



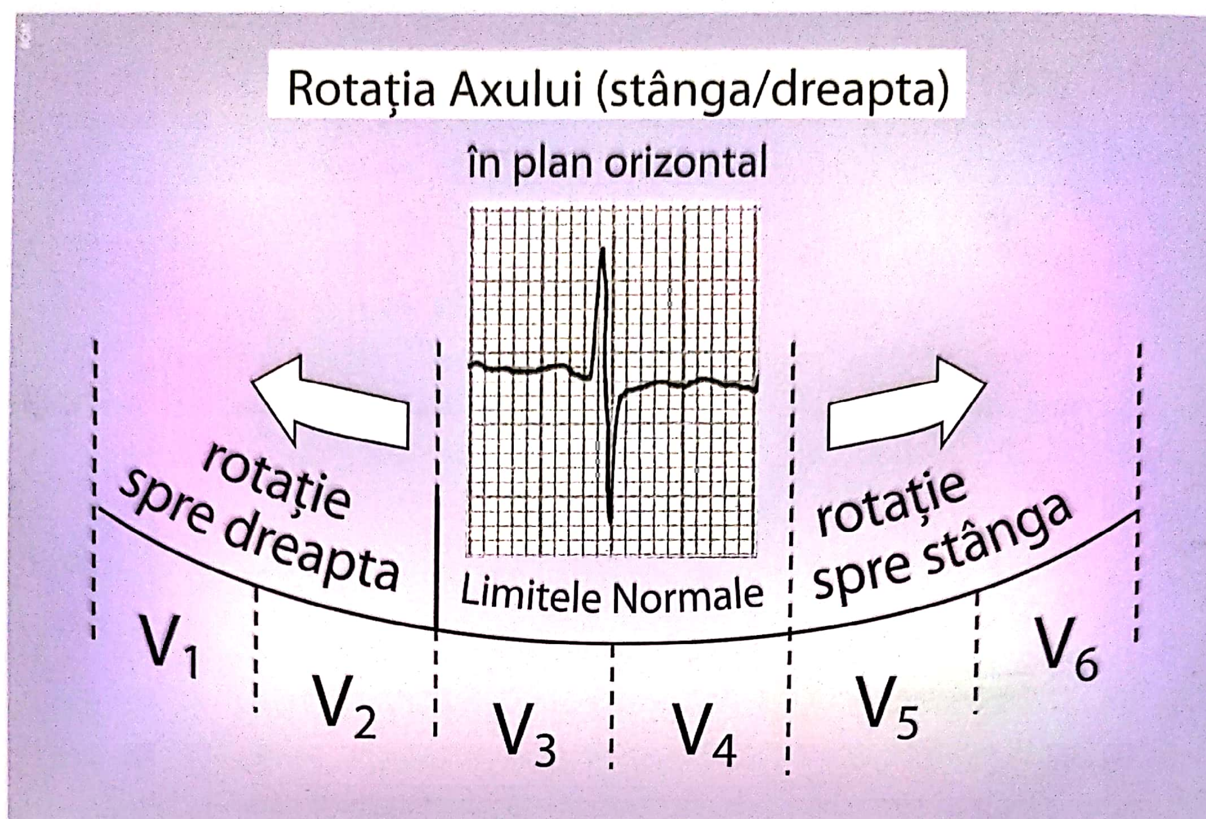
În derivațiile toracice, există o tranziție treptată de la complexul QRS în general negativ din V_1, la complexul QRS în general pozitiv (ascendent) din V_6.

Complexul QRS este în principal negativ în derivația V_1 și în cea mai mare parte ____________ în derivația V_6. — pozitiv

Examinând derivațiile toracice $V_1 - V_6$ pentru a observa tranziția treptată a complexelor QRS, constatăm că QRS devine, de obicei, la fel de pozitiv și de negativ sau „____________" în derivația V_3 sau V_4. Aceasta este *zona de tranziție*. — izoelectric

Notă: Vă amintiți că un QRS izoelectric se găsește la 90° de Vectorul QRS Mediu. Deci, deplasarea („rotația") Vectorului în plan orizontal se reflectă printr-o modificare similară a poziției QRS-ului „tranzițional" în derivațiile toracice. Veți înțelege și aprecia mai bine toate acestea atunci când veți vedea pagina următoare.

În timp ce Vectorul își schimbă poziția (se rotește) în planul orizontal, originea Vectorului rămâne ancorată de __________ ____. — Nodul AV



Rotația Vectorului în planul orizontal este descrisă, din punctul de vedere al pacientului, ca fiind „spre dreapta“ sau „spre stânga“. Căutați QRS-ul izoelectric în derivațiile toracice.

Notă: Vectorul poate să se *rotească* în plan orizontal, cu originea ancorată în Nodul AV. Atunci când QRS-ul izoelectric („tranzițional“) s-a rotit către dreapta pacientului (în derivațiile V_1 sau V_2), avem rotație *spre dreapta*. Dar dacă QRS-ul tranzițional este găsit în derivațiile toracice stângi ale pacientului, V_5 sau V_6, aceasta este rotație *spre stânga*. Din punct de vedere anatomic, inima nu este capabilă de mari rotații în plan orizontal. Dar, ştim că Vectorul se deplasează către Hipertrofia Ventriculară şi se îndepărtează de Infarct.

Notă: În literatura mai veche, puteți să mai găsiți termenul de rotație „în sensul acelor de ceasornic“ (pentru rotația spre stânga) şi „în sens contrar acelor de ceasornic“ (pentru rotația la dreapta) a Vectorului în plan orizontal. Aceşti temeni au devenit relativ depăşiți pentru că nu se leagă bine de sensul acelor de ceas, astfel că au dus la multe neclarități.

Nu uitați: Deviația Axului se face în plan frontal.
Rotația Axului se face în plan orizontal.

Notă: Vă rog să remarcați tehnica simplificată de determinare a *Axului*, de la pagina 340. Revederea rapidă a metodologiei se găseşte în ***Personal Quick Reference Sheets*** (**P QRS**, Foile de Referință Personală Rapidă) de la pagina 334.

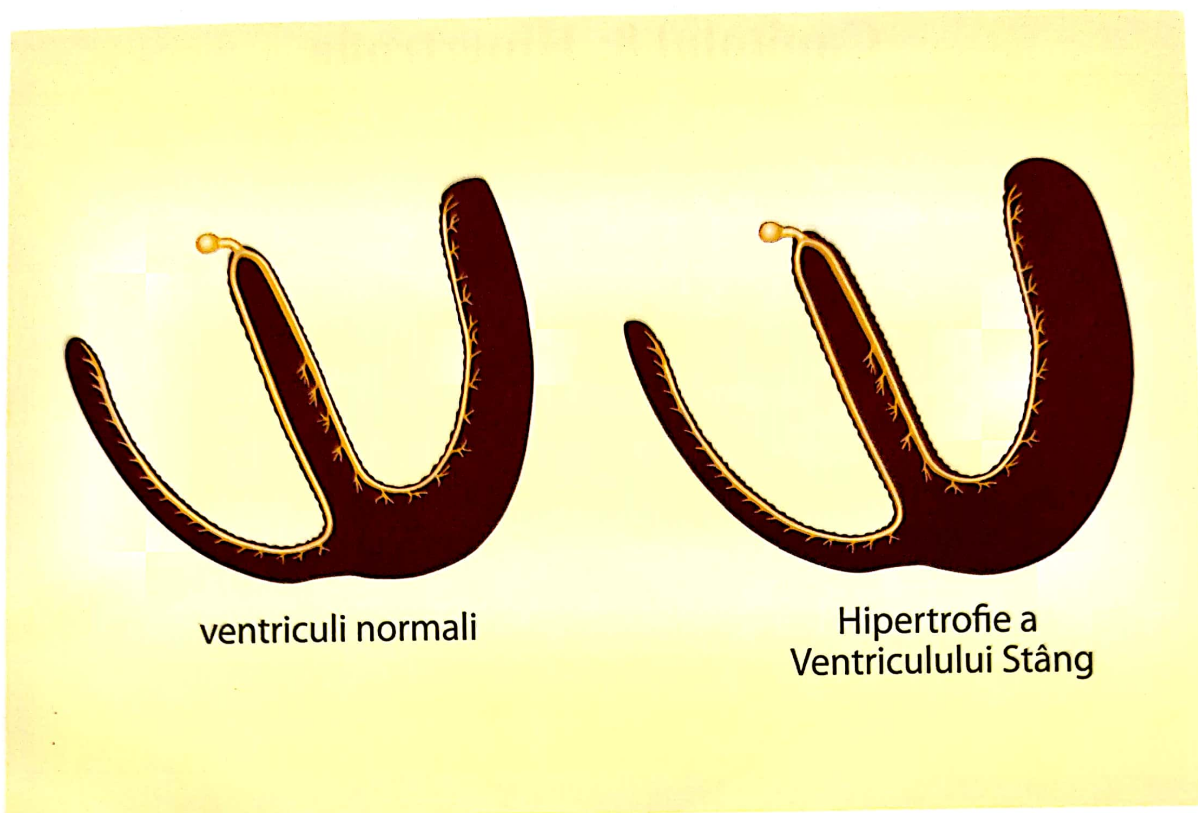
Capitolul 8: Hipertrofia

Înainte de a începe, citiți sumarul acestui capitol, la paginile 334 şi 341.



De obicei, hipertrofia se referă la creşterea mărimii dar, în legătură cu miocardul, acest termen înseamnă creşterea masei musculare.

Notă: Fotografia de mai sus prezintă braţul unui halterofil. M-am gândit să folosesc o fotografie a propriului meu braţ, dar am renunţat curând la idee, pentru că ar fi trebuit să intitulez capitolul „hipotrofia“ (dacă există un asemenea cuvânt).



Hipertrofia unei camere a inimii implică creşterea grosimii peretelui camerei, dar întotdeauna este prezentă, de asemenea, şi o anumită dilatare*.

Hipertrofia unei camere a inimii înseamnă că peretele muscular al acelei camere s-a dilatat şi s-a îngroşat, mai mult decât grosimea ____________.

normală

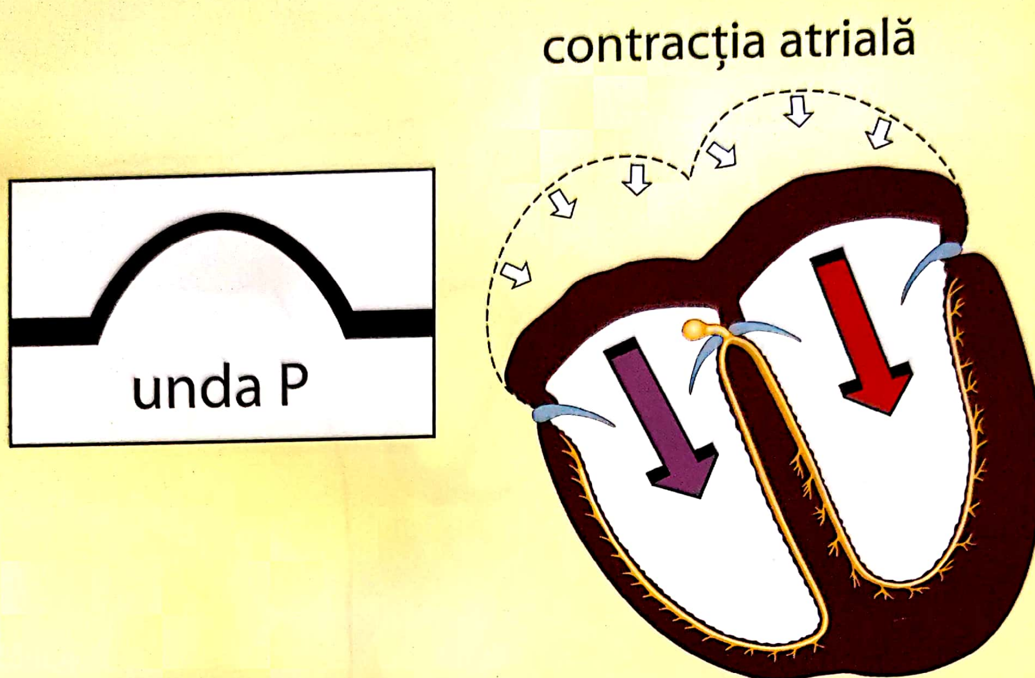
Hipertrofia poate să crească volumul pe care îl conține ____________ respectivă iar peretele camerei este mai gros decât în mod normal.

camera

Creşterea grosimii musculare a peretelui unei camere hipertrofiate precum şi dilatarea* unei camere a inimii se pot diagnostica pe ____________.

EKG

* NT: Se foloseşte „dilatare", pentru că „dilatație" se referă în special la dilatarea sub acțiunea căldurii.



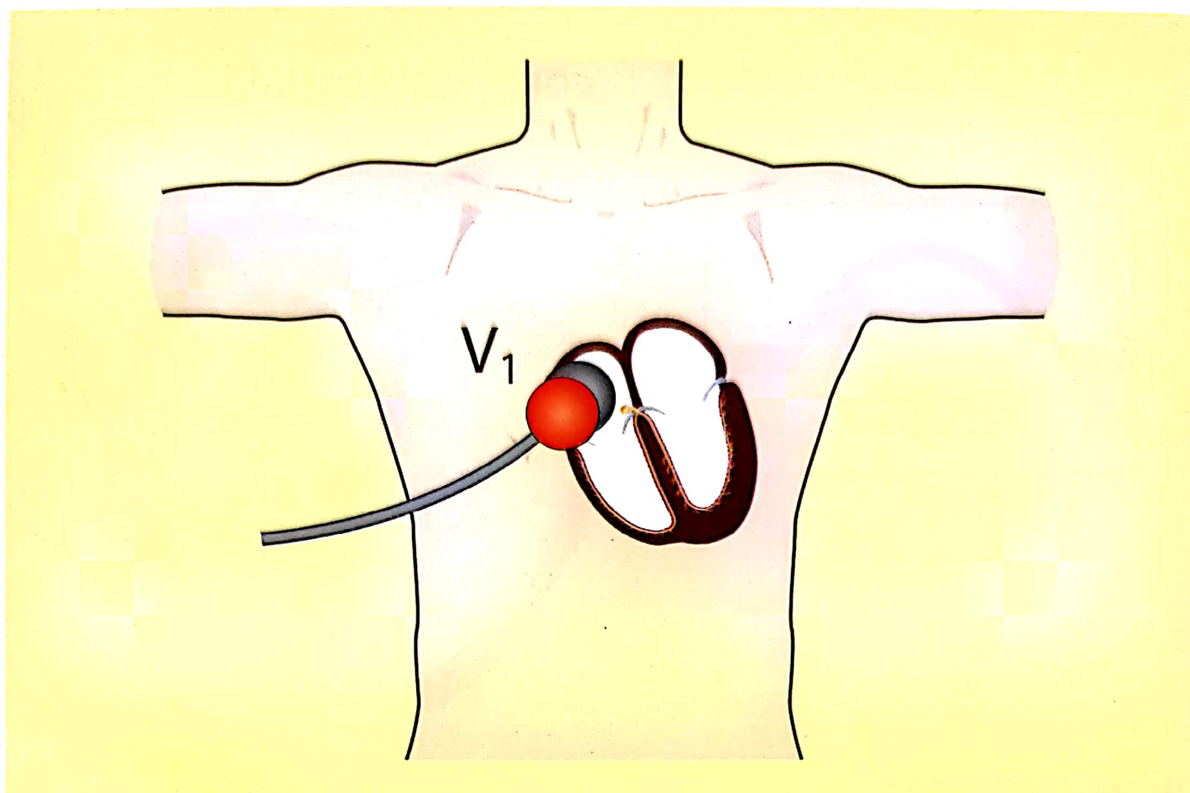
Dat fiind că unda P reprezintă depolarizarea și contracția ambelor atrii, pentru a găsi semnele de mărire a atriilor examinăm unda P (vezi Nota).

Depolarizarea ambelor atrii produce ______________ lor simultană. contracția

Depolarizarea ambelor atrii se înregistrează pe EKG sub forma undei _____________. P

Semnele de mărire a atriilor se pot depista prin examinarea undei P pe _____________ cu 12 derivații. EKG

Notă: Cu toate că termenul „hipertrofie atrială“ este folosit frecvent, mărirea atriilor se datorează de obicei dilatării. Prin urmare, este preferat termenul de *mărire a atriului/atriilor*, pentru că acesta include atât dilatarea cât și hipertrofierea. Atunci când vorbim despre ventriculi, predomină termenul de „hipertrofie ventriculară“.



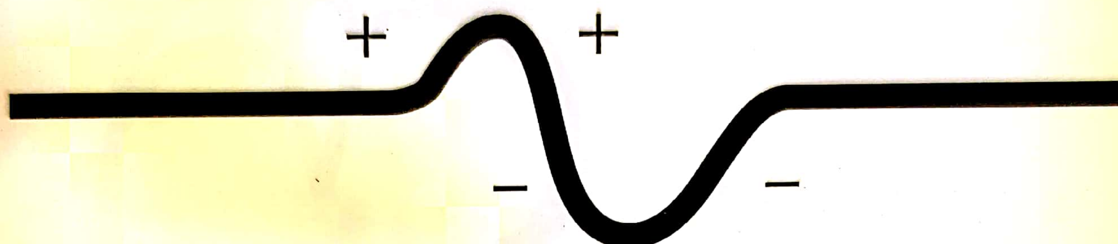
Derivația V_1 se situează direct peste atrii, astfel că unda P în V_1 este cea mai bună sursă a noastră de informații despre mărirea atriilor.

Electrodul care înregistrează derivația V_1 este considerat ___________ (pozitiv sau negativ). pozitiv

Atunci când se înregistrează derivația V_1, electrodul este aşezat imediat la dreapta sternului, peste spațiul intercostal 4; aceasta face ca electrodul să se găsească direct peste _______________. atrii

Din cauză că electrodul V_1 este aproape de atrii, unda P în derivația V_1 dă informațiile cele mai exacte despre _____________ atriilor. mărirea

Unda P Bifazică



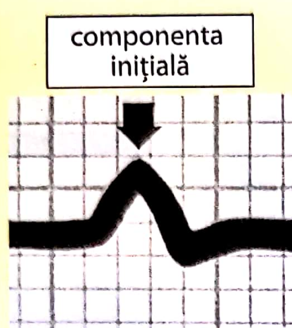
În caz de mărire a atriilor, unda P este de obicei *bifazică* (atât pozitivă, cât şi negativă).

O undă care are atât o porţiune pozitivă cât şi una negativă se numeşte undă _____________ (cu două faze). bifazică

Unda P bifazică are deflecţii deasupra si dedesuptul liniei ______________. izoelectrice

Unda P bifazică este caracteristică pentru mărirea atriilor, dar vrem să aflăm care dintre cele două ______________ este mărit. atrii

Hipertrofia Atriului Drept





Dacă (în derivația V_1) componenta inițială a undei P este mai mare, există Mărire a Atriului Drept.

Dacă unda P din derivația V_1 este _____________, știm că unul din atrii este mărit. bifazică

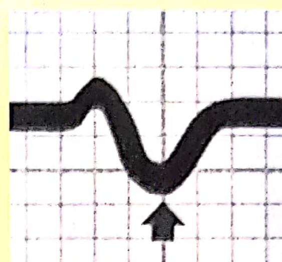
Dacă porțiunea inițială a undei P bifazice este cea mai _____________ din cele două faze, atunci există Mărire a Atriului Drept. mare

În derivația V_1, unda P bifazică cu componentă inițială mare, adesea cu vârf, ne spune că atriul _____________ al pacientului respectiv are, probabil, pereți mai groși și este mai dilatat decât atriul stâng. drept

Notă: Dacă înălțimea (amplitudinea) undei P în oricare din derivațiile membrelor depășește 2,5 mm. (chiar dacă nu este bifazică), suspectăm Mărire a Atriului Drept.

Hipertrofia Atriului Stâng





Dacă porțiunea terminală a undei P bifazice din V_1 este mare şi largă, există *Mărire a Atriului Stâng*.

Pacienții cu mărire a atriului stâng, din cauză că valva mitrală este stenozată*, vor avea undă P bifazică în derivația ______________. V1

La acest pacient (vezi ilustrația), unda P bifazică în derivația V_1 are componentă inițială mică şi componentă terminală mai ______________. mare

Componenta terminală a unei unde P bifazice în derivația V_1 este de obicei ______________ (pozitivă sau negativă). negativă

* Mărirea atriului drept poate fi produsă de *stenoza mitrală* (micşorarea deschiderii valvei mitrale), dar cauza cea mai frecventă este hipertensiunea sistemică.

Complexul QRS normal în derivația V_1



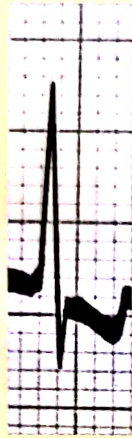
Să luăm acum în considerare complexul QRS în V_1. În mod normal, în această derivație unda S este mult mai mare decât unda R.

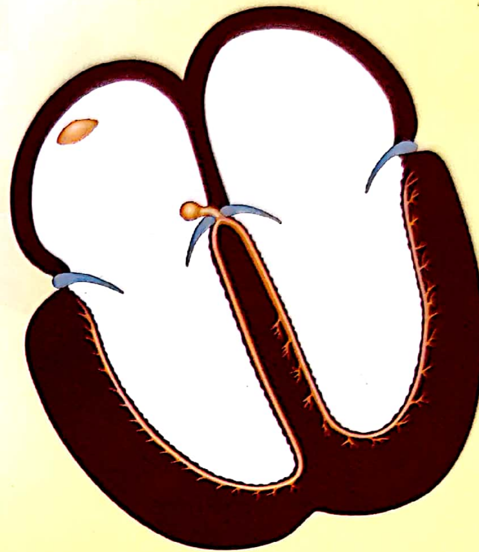
Complexul QRS reprezintă depolarizarea ventriculară, astfel că ne așteptăm ca el să reflecte prezența hipetrofiei ______________. ventriculare

În derivația V_1, complexul QRS este în principal _____________ și, în consecință, unda R este de obicei foarte scundă (de amplitudine mică). negativ

Notă: Electrodul V_1 este pozitiv. Depolarizarea ventriculară se deplasează în jos și spre stânga pacientului, precum și posterior (ventriculul stâng gros este mai spre spate). Din cauză că depolarizarea ventriculară se deplasează dinspre electrodul V_1 (pozitiv), complexul QRS din V_1 este de obicei în principal negativ. Nu uitați că unda pozitivă a depolarizării care se deplasează către un electrod pozitiv produce pe EKG o deflecție pozitivă. În mod asemănător, depolarizarea care se deplasează dinspre un electrod negativ (se îndepărtează de el) se înregistrează ca undă negativă.

Hipertrofia Ventriculului Stâng





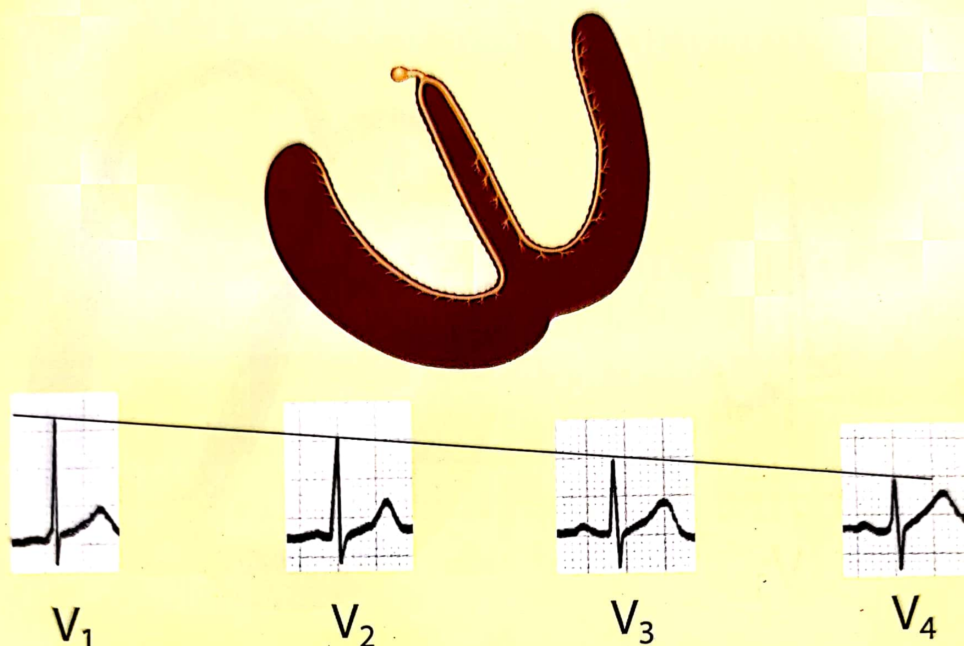
Cu toate acestea, în *Hipertrofia Ventriculului Drept* (HVD), în V_1 unda R este mare.

În Hipertrofia Ventriculului Drept, unda ______________ din derivația V_1 este mare. R

Notă: În Hipertrofia Ventriculului Drept, peretele ventriculului drept este foarte gros, astfel că există mult mai multă depolarizare (pozitivă) (şi mai mulți vectori) înspre electrodul V_1 pozitiv. Ne vom aştepta, în consecință, ca, în derivația V_1, QRS să fie mai pozitiv (mai înalt) decât de obicei.

În derivația V_1, unda S din Hipertrofia Ventriculului Drept este mai mică decât unda ______________. (Vezi ilustrația). R

Hipertrofia Ventriculului Drept

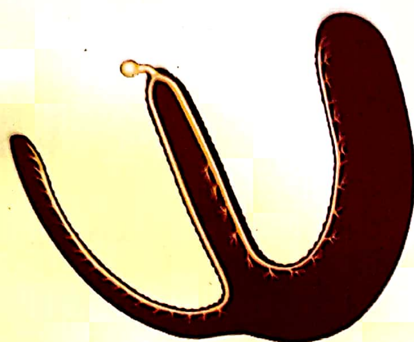


În Hipertrofia Ventriculului Drept, unda R mare din V_1 devine din ce în ce mai mică de la V_2 la V_3, V_4 etc.

În prezența Hipertrofiei Ventriculului Drept, în derivația ______________ există undă R mare, care devine progresiv mai mică în derivațiile toracice V_2, V_3 și V_4. V_1

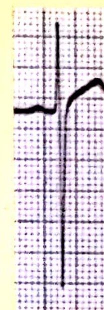
Descreşterea progresivă a înălțimii undei ______________ este treptată, mergând de la derivațiile toracice drepte spre cele stângi. R

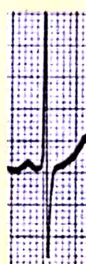
Notă: Ventriculul drept mare adaugă mai mulți vectori către partea dreaptă, astfel că există Deviere a Axului la Dreapta (în planul frontal), iar în planul orizontal există rotația spre dreapta a Vectorului (QRS Mediu). Vizualizați motivele acestor deplasări ale Vectorului (QRS Mediu) şi criteriile vor deveni foarte logice.



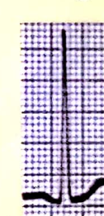












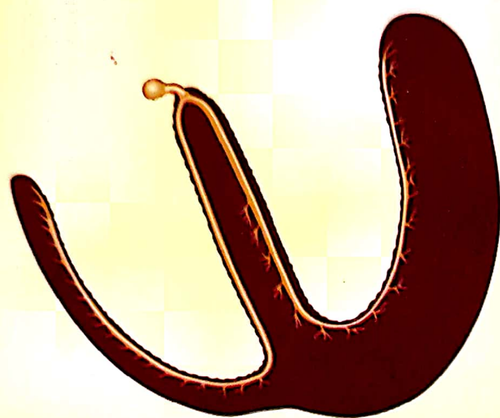
În *Hipertrofia Ventriculului Stâng* (HVS), peretele ventriculului stâng este foarte gros, producând deflecții QRS mai mari în derivațiile toracice.

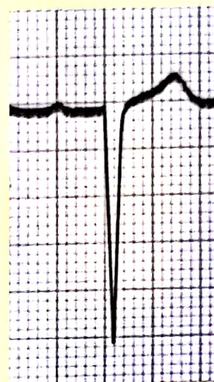
Camera inimii cu cei mai groşi pereți musculari este ventriculul ______________. stâng

Hipertrofia ventriculului stâng produce complexe QRS de amplitudine exagerată, atât ca înălțime cât şi ca profunzime, în derivațiile ______________. toracice

Notă: În mod normal, unda S în V_1 este profundă. Dar, în Hipertrofia Ventriculului Stâng, şi mai multă depolarizare merge în jos şi spre stânga pacientului – îndepărtându-se de electrodul V_1 pozitiv. În consecință, unda S este încă şi mai profundă în V_1. Există Deviere a Axului la Stânga, iar Vectorul este adesea deplasat spre stânga în planul orizontal. Vizualizați şi înțelegeți aceste deplasări ale Vectorului. Cunoaşterea durabilă rezultă din înțelegere.

Hipertrofia Ventriculului Stâng





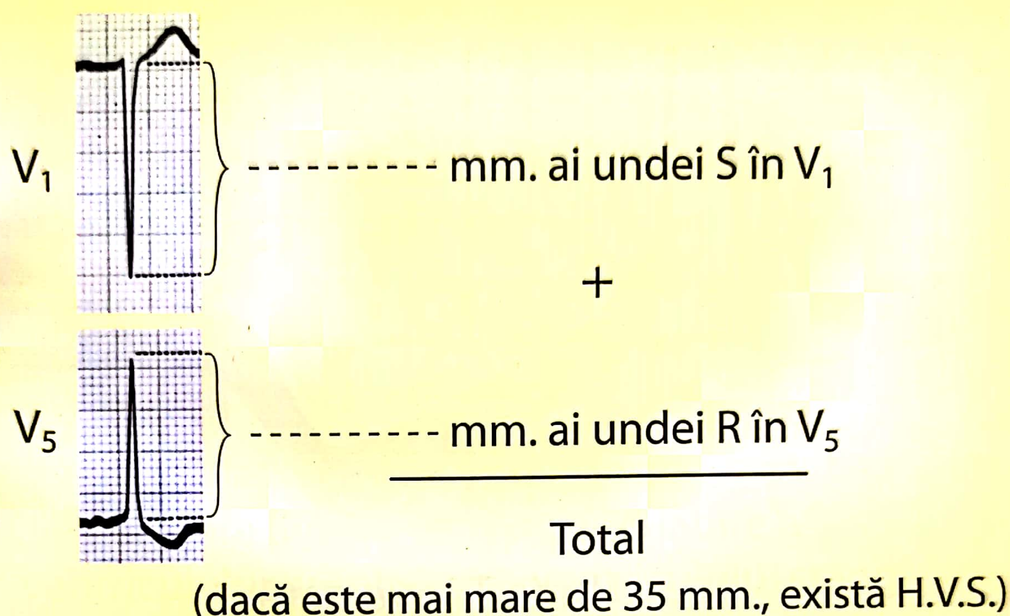


În Hipertrofia Ventriculului Stâng, există S mare în V1 şi R mare în V5.

În Hipertrofia Ventriculului Stâng, unda ____________ este foarte înaltă în derivația V5. P

Notă: Derivația V5 se găseşte peste ventriculul stâng, astfel că, în prezența H.V.S., depolarizarea crescută se deplasează înspre electrodul lui V5. Aceasta are ca rezultat mai multă depolarizare (pozitivă) care merge către electrodul (pozitiv) al V5, producând o undă R foarte înaltă în această derivație.

În Hipertrofia Ventriculului Stâng, unda R este foarte înaltă în derivația ____________, iar această depolarizare excesivă care se îndepărtează de electrodul V5 produce o undă S profundă din această derivație. V5



Profunzimea (în mm.) a undei S în V_1 plus înălțimea lui R în V_5... indică Hipertrofie Ventriculară Stângă dacă suma este mai mare de 35 mm.

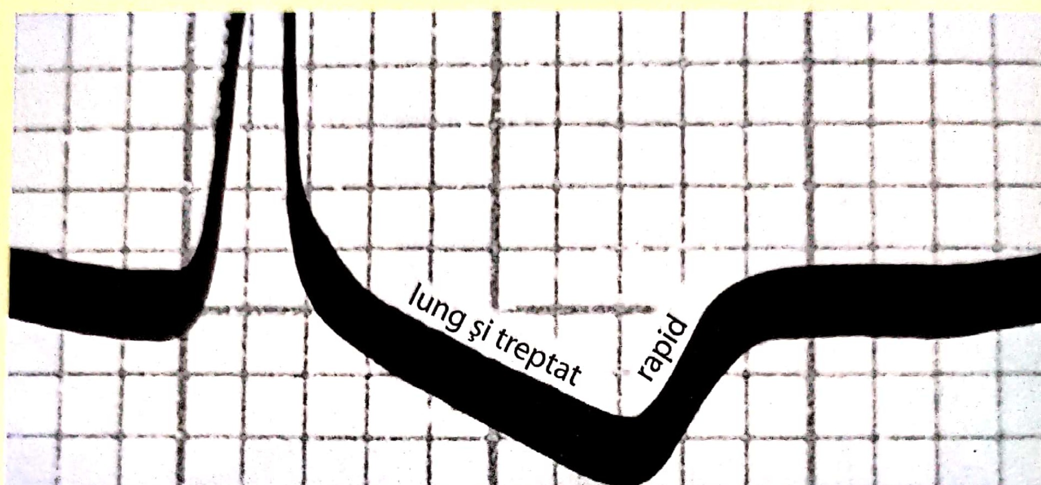
Pentru a căuta pe EKG Hipertrofia Ventriculului Stâng, nu este necesar decât să adunăm profunzimea undei S în V_1 cu înălțimea undei _____________ în V_5.

R

Dacă suma profunzimii (în mm.) a undei S în V_1 și a înălțimii undei R în V_5 este mai mare de 35 mm., atunci este prezentă Hipertrofie a Ventriculului _____________.

Stâng

Notă: Suma lui S în V_1 plus înălțimea lui R în V_5 trebuie calculată de rutină (de obicei este suficientă simpla observare) pe fiecare EKG cu 12 canale. Atunci când facem, însă, o interpretare scrisă a EKG, amplitudinea în milimetri a acestor unde trebuie măsurată și documentată (consemnată).



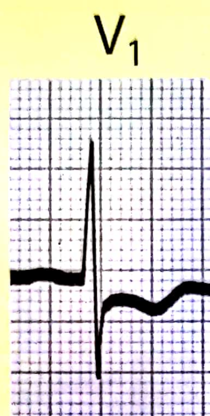
Unda T poate să aibă caracteristicile de „Hipertrofie a Ventriculului Stâng". Adeseori există *inversarea* undei T, cu *asimetrie* a undei T.

Există o undă T caracteristică, asociată frecvent cu Hipertrofia Ventriculului ________________. — Stâng

Dat fiind că derivațiile toracice stângi (V5 sau V6) se găsesc peste _____________ stâng, ele sunt derivațiile ideale pentru a căuta unda T caracteristică pentru H.V.S. — ventriculul

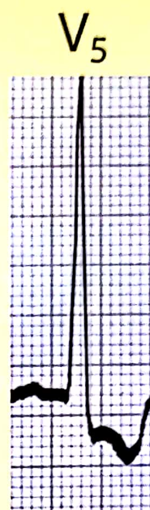
În HVS, unda T *inversată* are pantă descendentă treptată şi revenire foarte abruptă la linia ________________, elemente care o fac *asimetrică*. — izoelectrică

V_1



dilatare a ventriculului drept

V_5



dilatare a ventriculului stâng

Dilatarea ventriculară este asociată cu paternul de *destindere*. În destinderea venriculară, segmentul ST este subdenivelat şi „cocoşat".

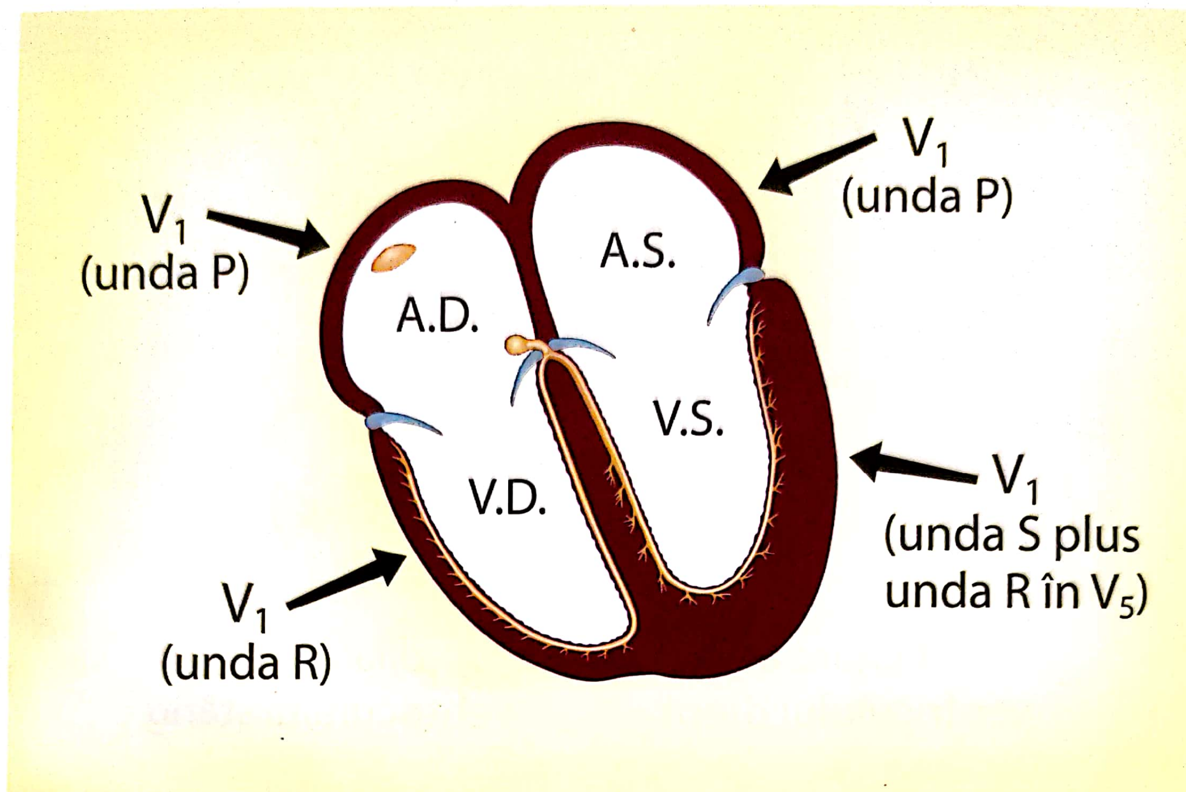
Destinderea ventriculară se caracterizează prin subdenivelarea _____________ ST.

segmentului

Notă: Destinderea se asociază de obicei cu hipertrofia ventriculară, ceea ce este logic, pentru că un ventricul care se împotriveşte unei rezistenţe oarecare (de ex., rezistenţă crescută din cauza unei valve stenozate sau prin hipertensiune) se va hipertrofia în încercarea sa de compensare.

Destinderea ventriculară deprimă (subdenivelează) segmentul ST care, în general, va forma o cocoaşă în mijlocul _______________.

segmentului



Notați că derivația V_1 furnizează cea mai mare parte a informațiilor cu privire la hipertrofia camerelor inimii.

La citirea de rutină a EKG cu 12 derivații, trebuie să căutați de rutină dacă este prezentă _______________ oricărei camere. — hipertrofia

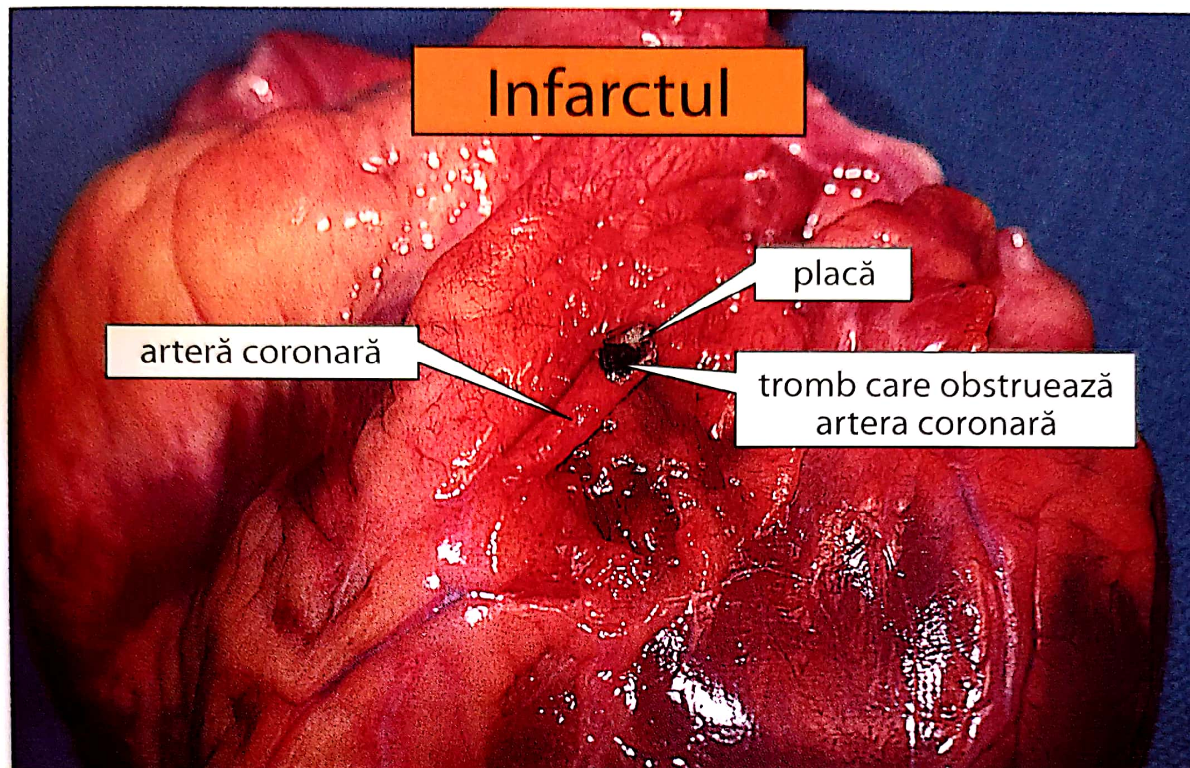
Mai întâi, verificați derivația V_1, pentru a vedea dacă undele P sunt _______________. — bifazice

În al doilea rând, verificați unda R în V_1... apoi unda S în V_1 și unda ____________ în V_5. — R

Notă: Acum puteți să revedeți *Hipertrofia mergând la* ***P****ersonal* ***Q****uick* ***R****eference* *Sheets* (**P QRS**, **P**aginile de **R**eferință **P**ersonală **R**apidă) la pagina 341 și făcând legătura cu metodologia simplicată al cărei sumar se găsește la pagina 334.

Capitolul 9: Infarctul (include Hemiblocurile)

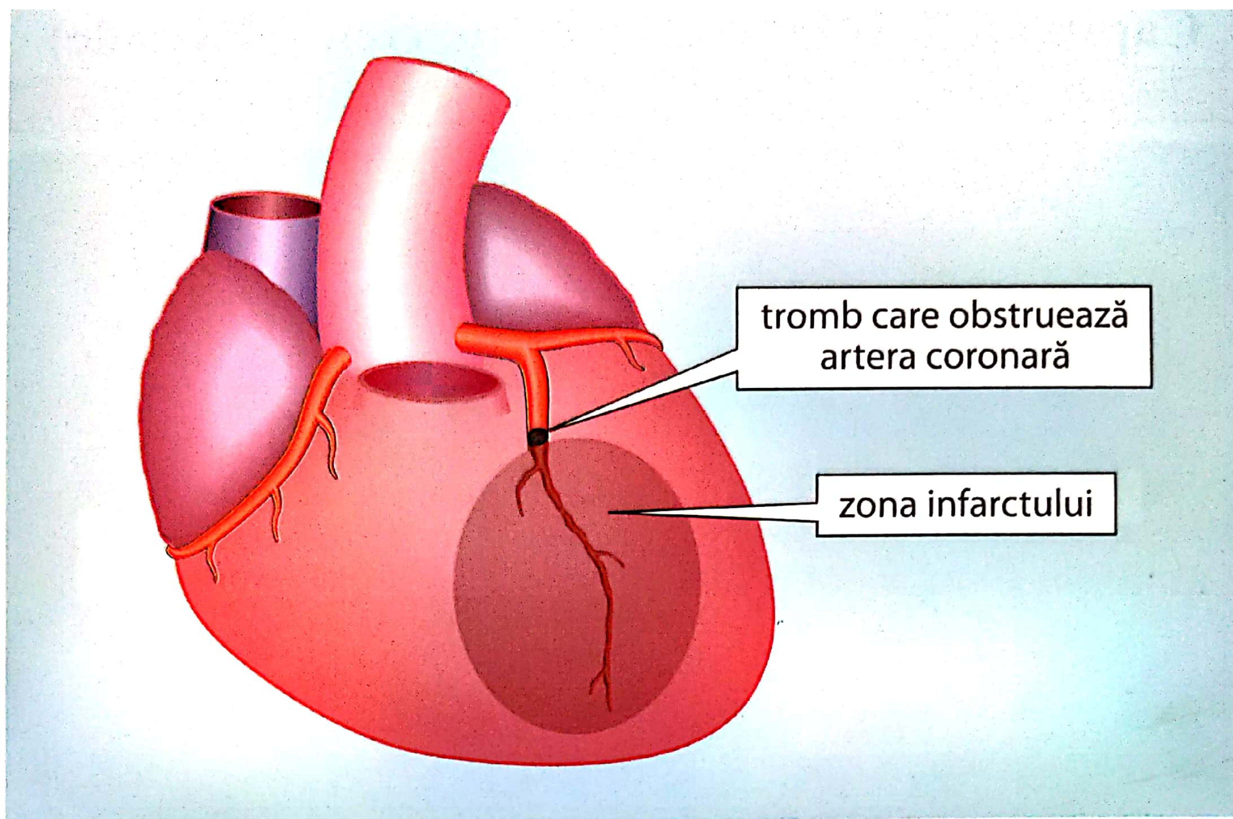
Înainte de a începe, citiți sumarul acestui capitol, la paginile 334, 342 şi 343.



Infarctul Miocardic (IM) rezultă în urma obstruării complete a unei artere coronare. Zona infarctizată a miocardului devine *necrotică* (moartă), astfel că nu se mai poate depolariza sau contracta.

Notă: Deşi camerele inimii sunt pline cu sânge, propria irigare cu sânge a miocardului provine exclusiv din arterele coronare. O arteră coronară poate fi astupată treptat de depozite lipidice care devin *plăci ateromatoase* dedesubtul *intimei* care căptuşeşte vasul. În cele din urmă, intima poate să se rupă, expunând placa la sângele din arteră. Acest lucru inițiază formarea imediată a unui cheag (*tromb*). Vasul de sânge, deja îngustat de placă, este obstruat complet de către tromb. Imediat, aria infarctizată a ventriculului (rămasă fără irigare sanguină) devine necrotică. Focarele ventriculare din zona necrotică din jurul infarctului devin foarte iritabile; acest lucru poate produce aritmii ventriculare letale.

Notă: Infarctul Miocardic implică obstrucția completă a unei artere coronare, pe care o putem diagnostica pe EKG. Electrocardiograma spune, de asemenea, care arteră (sau ramură) coronară este obstruată şi poate chiar să dezvăluie blocurile conducerii ventriculare pe care le produce infarctul. Prin interpretarea atentă a EKG, putem, de asemenea, să determinăm dacă un vas coronar este strâmtat, furnizând inimii un flux sanguin descrescut. Cunoştințe practice care salvează vieți... Să vă arăt...



Infarctul miocardic se datorează obstruării unei artere coronare care transportă sânge la ventriculul stâng, astfel că o zonă a inimii* rămâne neirigată şi se necrozează.

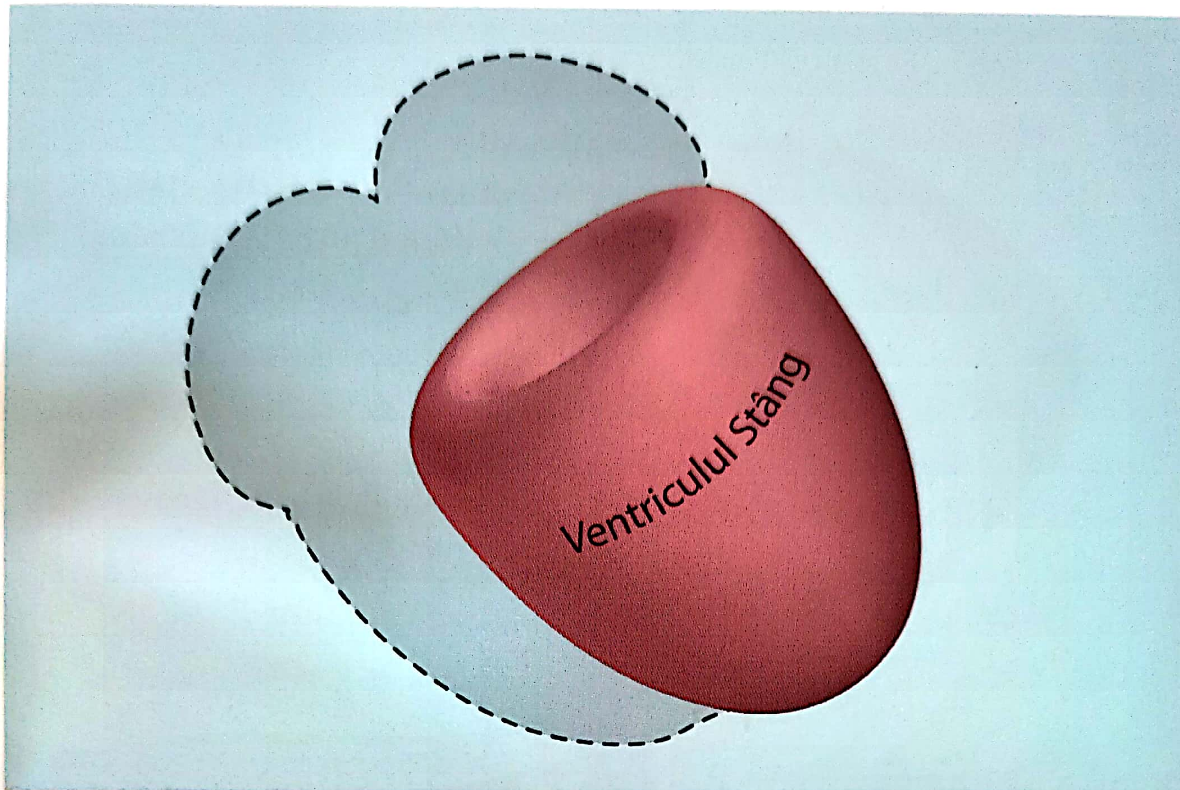
Termenii „infarct _____________“, „obstrucţie coronară“ şi „atac de inimă“ se referă la o aceeaşi problemă gravă. miocardic

Inima îşi extrage propria aprovizionare cu sânge din arterele _____________, astfel că, atunci când o arteră coronară sau una din ramurile ei majore este obstruată, o zonă a miocardului rămâne neaprovizionată cu sânge. coronare

Zona infarctizată (necrozată) este localizată în primul rând în ventriculul ____________; ca urmare, pot apărea aritmii letale. stâng

Notă: Înţelegem că arterele coronare aprovizionează şi ventriculul drept, astfel că adeseori este implicat şi acesta. Dar, dat fiind că cea mai mare parte a problemelor critice îşi au originea în infarctele ventriculului stâng, infarctul miocardic este conceptualizat de obicei în termenii ventriculului stâng.

* În ilustraţie, artera pulmonară a fost îndepărtată „chirurgical“, pentru a se vedea originea arterelor coronariene la baza aortei.

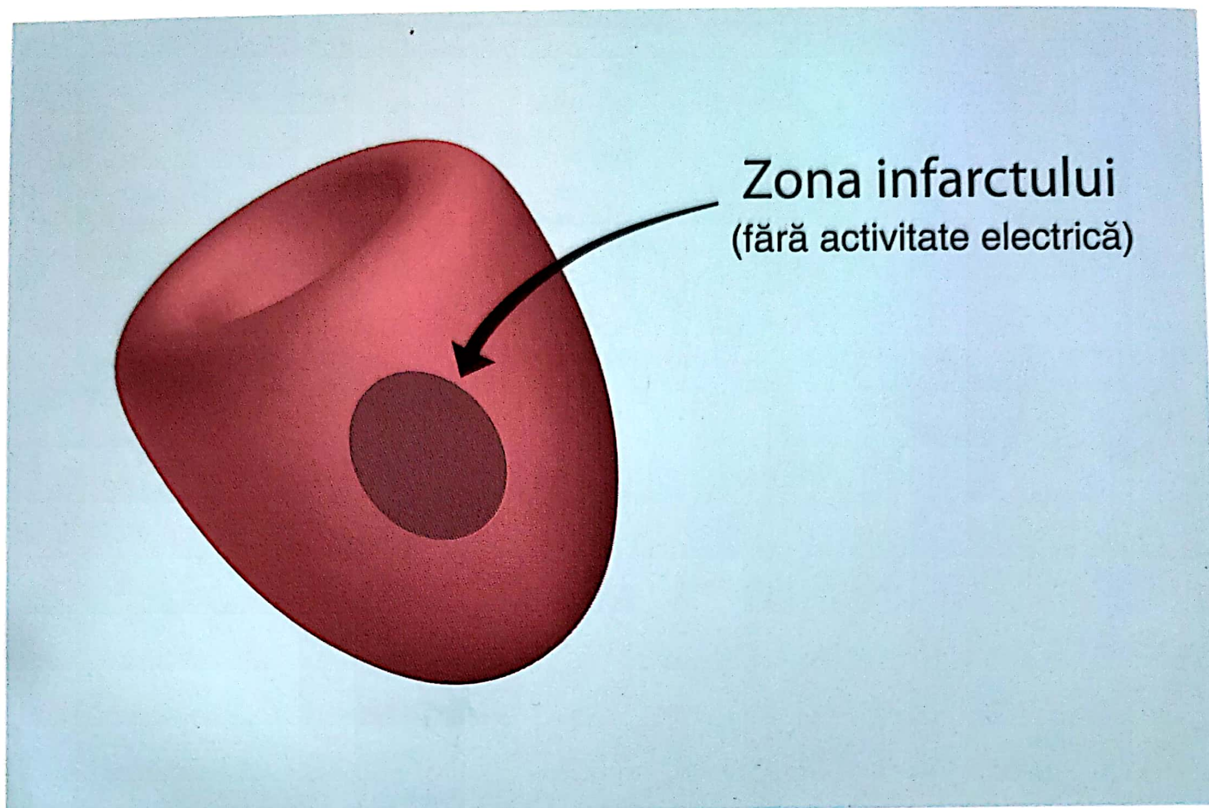


Frecvent, infarctul miocardic se produce în ventriculul stâng, ai cărui pereți sunt groşi.

Ventriculul stâng este camera cei mai groşi pereți a inimii, astfel că, în cazul îngustării arterelor coronare, ventriculul stâng (care necesită cea mai mare irigare cu sânge) este cel dintâi care are de suferit de pe urma obstruării unei ____________ coronare. artere

Sângele este pompat în tot corpul de ventriculul ____________, care este puternic şi are pereți groşi. stâng

Notă: Atunci când descriem infarctul în funcție de localizare, vorbim despre o zonă din cadrul ventriculului stâng. Arterele coronare care merg la ventriculul stâng trimit, de obicei, ramuri mici şi la alte regiuni ale inimii, astfel că un infarct al ventriculului stâng poate include şi o mică proțiune a unei alte camere.



Zona infarctizată şi necrotică a ventriculului stâng (care nu mai este aprovizionată cu sânge) este moartă din punct de vedere electric şi nu se poate depolariza.

Infarctele afectează de obicei o zonă a ___________ stâng. ventriculului

Zona de infarct nu se poate depolariza, din cauză că celulele sale nu sunt aprovizionate cu _______________, astfel că sunt necrotice (moarte din punct de vedere funcțional). sânge

Notă: Zona infarctizată necrotică produce un gol electric, în timp ce restul inimii (aprovizionat adecvat cu sânge) funcționează la fel ca în mod obişnuit. Regiunea infarctizată nu se depolarizează, astfel că nu se contractă, afectând funcția musculară a ventriculului stâng. De asemenea, focarele ventriculare hipoxice sunt adeseori sursa unor aritmii ventriculare severe.

Infarctul

- Ischemie
- Leziune
- Necroză

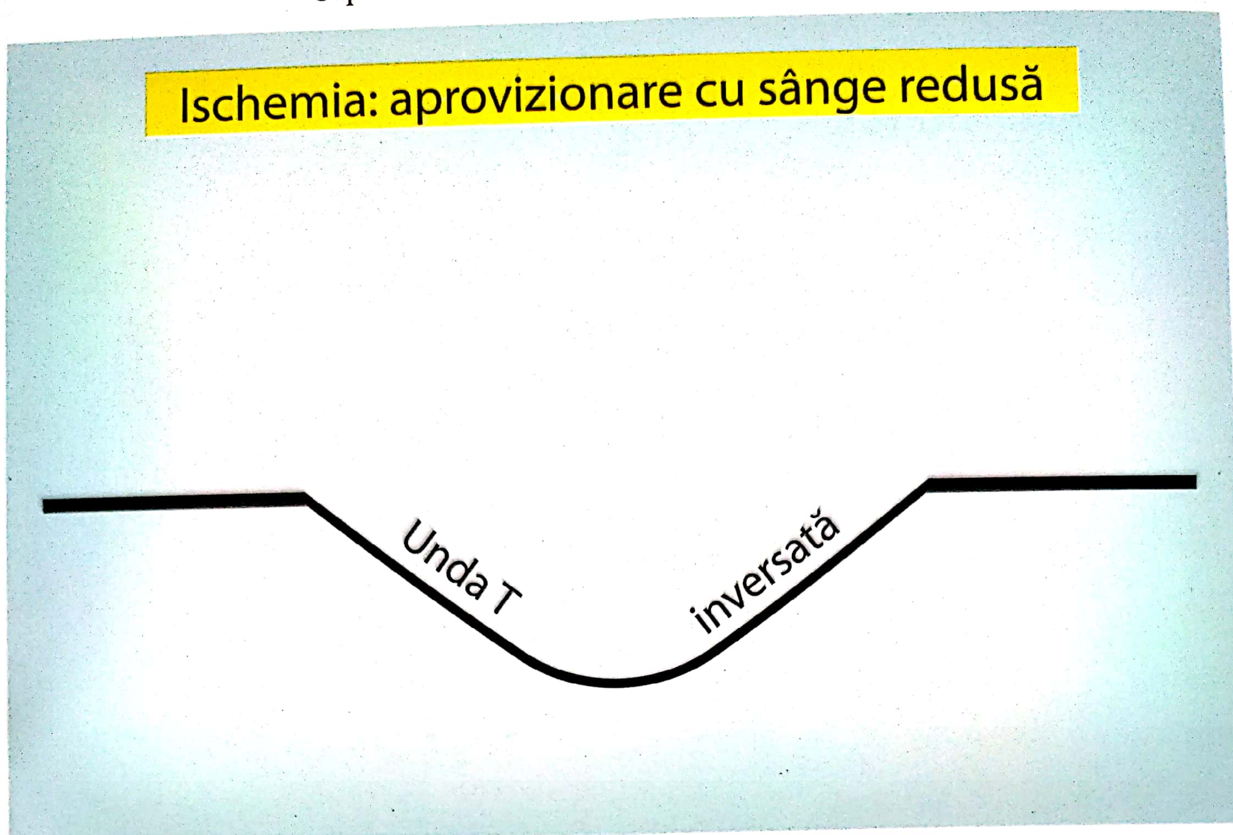
Triada infarctului miocardic este „**ischemie**“, „**leziune**“, „**necroză**“, dar fiecare dintre acestea poate să apară şi izolat.

Notă: Necroza (moartea) unei regiuni a ventriculului produce moartea celulelor miocardice, care nu se mai pot contracta.

Triada infarctului miocardic este baza recunoaşterii şi diagnosticării infarctului _______________. miocardic

Cuvântul *hipoxie* înseamnă scăderea oxigenului; în inimă, este produsă de obicei de *ischemie*, care înseamnă literal aprovizionare redusă cu ______________ (flux sanguin diminuat). sânge

Notă: Pentru a pune diagnosticul de infarct miocardic, nu este nevoie ca *ischemia*, *leziunea* şi *necroza* să fie prezente toate în acelaşi timp. Interpretarea EKG de rutină necesită căutarea tuturor acestor criterii de infarct.



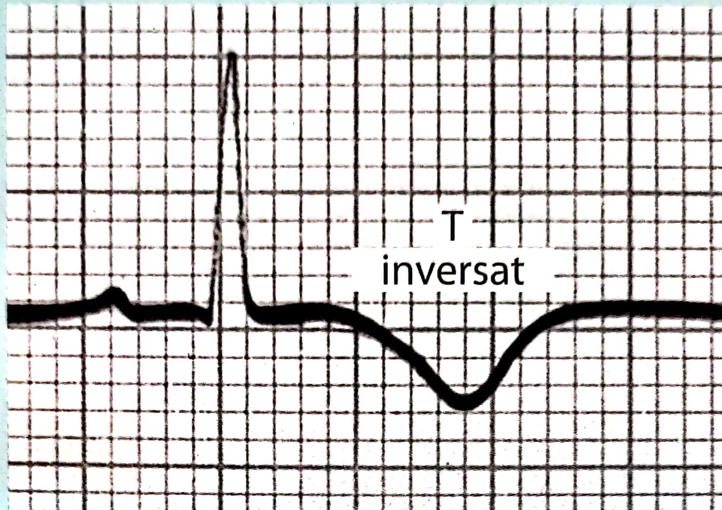
Ischemia (descreşterea aprovizionării cu sânge) se caracterizează prin inversarea undelor T.

Ischemia înseamnă aprovizionare cu ____________ redusă (de la arterele coronare); zona ischemică se află la periferia infarctului. — sânge

Semnul caracteristic al ischemiei este unda T ___________ şi poate varia de la o uşoară inversare până la unde T profund inversate. — inversată

Undele ____________ inversate pot să indice ischemie şi în absenţa infarctului miocardic. Fluxul de sânge coronarian poate să descrească şi fără să producă infarct. — T

Notă: De una singură, ischemia cardiacă poate fi cauza durerilor precordiale cunoscute sub numele de *angină* (angor), care se asociază de obicei cu inversarea tranzitorie a undelor T.



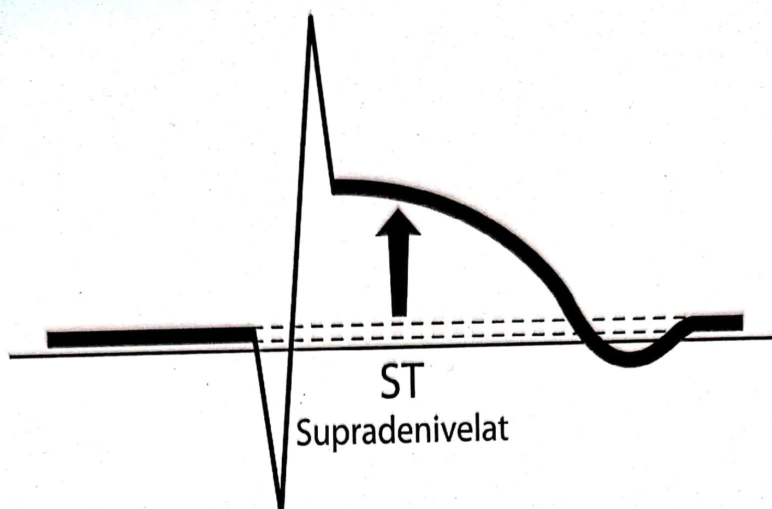
Unda T tipică pentru ischemie este inversată simetric.

Notă: Trebuie să verificați fiecare EKG pe care îl citiți în privința inversării undelor T. Dat fiind că derivațiile toracice sunt cele mai apropiate de ventriculi, modificările cele mai pronunțate ale undelor T apar în aceste derivații. Examinați întotdeauna $V_1 - V_6$ (precum și derivațiile membrelor) și căutați inversiunea undelor T, pentru a constata dacă există diminuarea fluxului sanguin.

Unda T din ischemie este atât inversată, cât și ____________; cu alte cuvinte, părțile dreaptă și stângă ale undei T inversate sunt imagini în oglindă.

simetrică

Notă: La adulți, undele T plate (inexistente) sau inversarea minimă a undei T pot fi variante normale în oricare din derivațiile membrelor (planul frontal). Cu toate acestea, orice inversare a undei T în derivațiile $V_2 - V_3$ este considerată patologică. Inversarea marcată a undei T în derivațiile V_2 și V_3 constituie caracteristica **sindromului Wallens** și ne alertează față de *stenoza* arterei coronare descendente anterioare.



Leziunea este indicatorul caracterului acut al infarctului. Supradenivelarea segmentului ST denotă „leziune", fiind denumită uneori „curent de leziune".

Notă: „Acut" înseamnă recent sau nou.

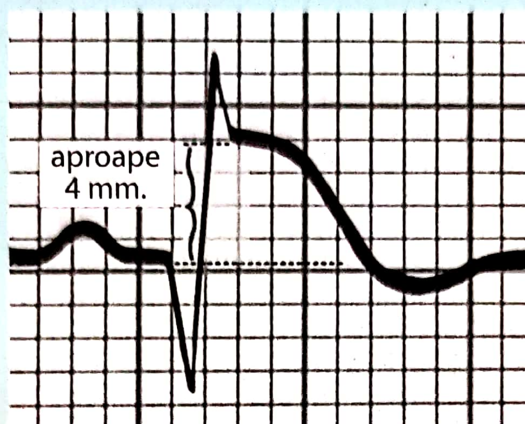
Segmentul ST este porțiunea liniei izoelectrice dintre complexul QRS și unda ______________. Segmentul ST nu conține unde. — T

Supradenivelarea segmentului ST are semnificația de „leziune". Segmentul ST poate fi doar ușor supradenivelat sau poate fi cu zece sau mai mulți milimetri mai sus de linia ________________. — izoelectrică

Supradenivelarea segmentului ST ne spune că infarctul miocardic este ____________. Este semnul precoce cel mai constant al infarctului care apare pe EKG. — acut

Notă: Angina în absența efortului, angina *Prinzmetal*, poate produce supradenivelarea tranzitorie a ST în absența unui infarct.

Supradenivelarea ST



Dacă există, supradenivelarea ST indică faptul că infarctul este acut. Supradenivelarea ST poate să indice infarct de una singură.

Notă: Odată ce ați pus diagnosticul de infarct, este important să aflați dacă infarctul abia a survenit (este recent) şi necesită tratament imediat, sau dacă este vechi – datând, poate, de ani de zile.

______________ ST se ridică deasupra liniei izoelectrice în infarctul acut; de fapt, de obicei acesta este semnul EKG cel mai precoce al infarctului. Cu timpul, segmentul ST revine la linia izoelectrică

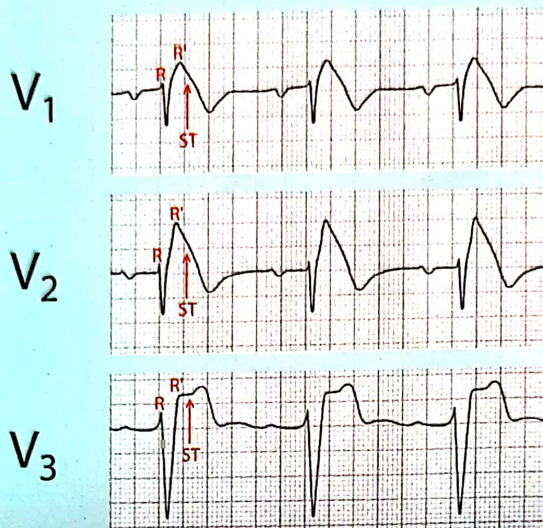
Segmentul

Notă: Dacă segmentul ST este supradenivelat fără să se asocieze unde Q, acest lucru poate să reprezinte un *infarct fără unde Q*, care este de obicei un infarct mic ce poate să prevestească iminența unui infarct mai mare. Modificările semnificative ale ST necesită deteminări ale enzimelor şi supraveghere atentă.

Notă: *Anevrismul ventricular* (balonarea spre exterior a peretelui unui ventricul) poată să fie cauza supradenivelării persistente a ST în cele mai multe derivații toracice; dar, în acest caz, segmentul ST *nu revine* cu timpul la linia izoelectrică. *Pericardita* (pagina 269) produce un tip unic de supradenivelare ST, care poate ridica şi unda T deasupra liniei izoelectrice.

Sindromul Brugada

- QRS de tip BRD cu supradenivelarea ST în $V_1 - V_3$
- stop cardiac brusc (în absența obstrucției coronariene)



Sindromul Brugada este o condiție ereditară care poate fi cauza morții subite la persoane fără boli de inimă. Se caracterizează prin Bloc de Ramură Dreaptă cu supradenivelarea ST în derivațiile $V_1 - V_3$. Căutați-l; această maladie nu este rară.

La persoanele cu sindrom _____________, moartea cardiacă subită (stopul cardiac) poate surveni spontan. Brugada

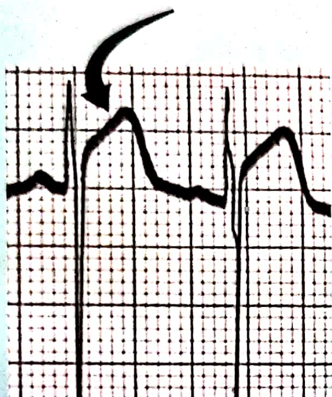
În sindromul Brugada există BRD și supradenivelarea ST în derivațiile $V_1 - V_3$. Segmentele _____________ supradenivelate au formă particulară, de vârf urmat de pantă descendentă, în special în V_1 și V_2. ST

Notă: Sindromul Brugada este o condiție familială, produsă de disfuncția canalelor de Na^+ (sodiu) cardiace. Profilaxia aritmiilor letale necesită implantarea unui CDI (Cardioverter Defibrilator Implantabil; ICD – *Implantable Cardioverter Defibrillator*) care să trateze imediat stopul cardiac (de obicei, fibrilația ventriculară).

Notă: Sindromul este răspunzător de aproape jumătate din decesele subite la persoanele tinere sănătoase fără patologie structurală a inimii.

Pericardita

segment ST supradenivelat, plat sau concav



segment ST şi undă T supradenivelate faţă de linia izoelectrică (linia întreruptă)



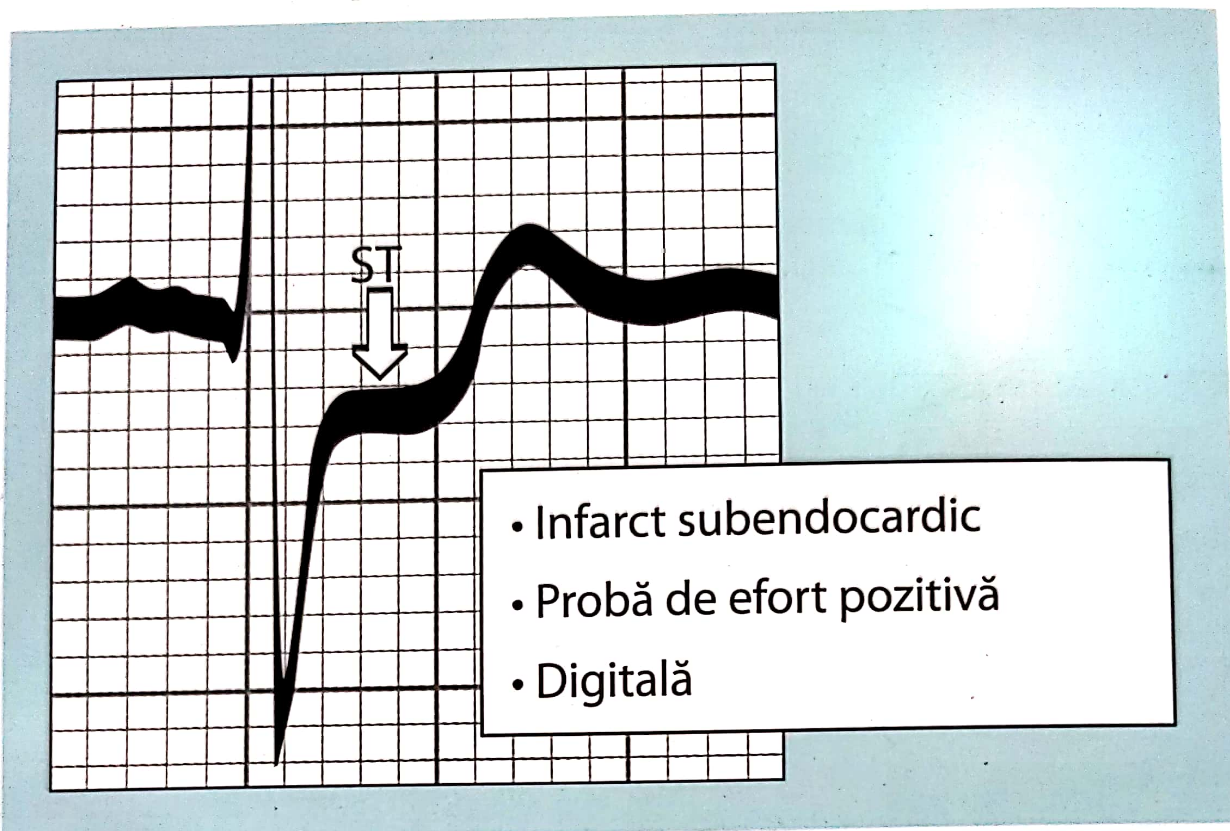
În *pericardită*, segmentul ST este supradenivelat şi, de obicei, plat sau concav. Întreaga undă T poate fi ridicată deasupra liniei izoelectrice.

Notă: Pericardita este inflamarea membranei (*pericardium*) care înveleşte inima. Se poate datora viruşilor, bacteriilor, cancerului sau altor surse de inflamaţie, inclusiv infarctul miocardic.

Pericardita poate supradenivela segmentul ______________. ST
De obicei produce un segment ST supradenivelat plat sau uşor concav (partea din mijloc lăsată în jos). Modificările se rezolvă cu timpul.

Pericardita pare să supradeniveleze întreaga undă ____________ T
faţă de linia izoelectrică; cu alte cuvinte, linia izoelectrică revine treptat în jos (adesea incluzând unda T) până la următorul QRS (ilustraţia din dreapta).

Notă: Caracteristicile din ilustraţia din stânga apar în derivaţiile în care QRS este de obicei în principal negativ (cum ar fi derivaţiile toracice stângi). Paternul care apare în ilustraţia din dreapta se constată în derivaţiile în care QRS este în principal pozitiv (cum ar fi derivaţiile laterale şi inferioare ale membrelor). Uneori se produc CPV.



În anumite circumstanțe sau condiții, segmentul ST se poate subdenivela.

Notă: În cursul unei crize de angor*, segmentul ST poate fi subdenivelat temporar.

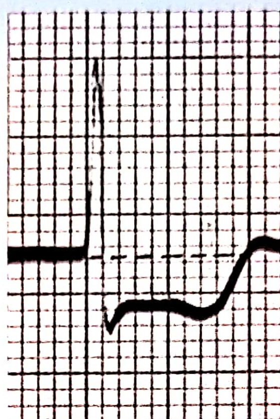
Infarctul subendocardic, un infarct care nu se extinde în întreaga grosime a peretelui ventriculului _____________, subdenivelează segmentul ST. — stâng

Atunci când un pacient cu coronare îngustate face eforturi, miocardul solicită flux sanguin mai mare decât pot să asigure arterele. *Testul de stres* (de efort) înregistrează pe EKG subdenivelarea segmentului _____________ în timp ce pacientul depune un efort. — ST

Digitala poate produce _____________ segmentului ST; aceasta are un aspect unic, greu de uitat (vezi pagina 317). — subdenivelarea

* Durerea precordială produsă de fluxul sanguin coronarian diminuat (fără infarct).

Infarctul Subendocardic



subdenivelare (plată) a ST

Infarctul *subendocardic* produce subdenivelarea plată a segmentului ST; cu toate acestea, până la proba contrarie, orice subdenivelare semnificativă a ST (în derivațiile în care QRS este ascendent) indică compromiterea fluxului sanguin coronarian.

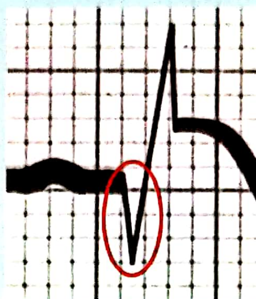
Infarctul subendocardic (denumit adesea leziune subendocardică) se identifică prin subdenivelarea plată a _______________ ST, care poate fi orizontal sau în pantă descendentă.

segmentului

Notă: Infarctul subendocardic, un tip de „infarct fără undă Q“, nu implică decât o mică zonă a miocardului, imediat dedesuptul căptuşelii endocardice. Se spune că infarctul miocardic clasic este *transversal*; cu alte cuvinte, în zona infarctizată peretele ventriculului stâng este afectat pe toată grosimea sa. Chiar dacă infarctul subendocardic nu implică decât o zonă mică, el trebuie „respectat“ la fel ca un IM adevărat şi necesită asistența corespunzătoare. IM subendocardic poate să se mărească sau să se extindă, crescându-şi riscul de letalitate.

Notă: La toți pacienții cu subdenivelare (sau supradenivelare) acută a ST, în special dacă sunt persistente, trebuie să se instituie imediat tratamentul complet al IM, inclusiv cu enzime cardiace.

Necroza: țesutul mort



unda Q

(patognomonică pentru infarct)

Unda Q indică **necroză** (țesut mort) şi pune diagnosticul de infarctizare.

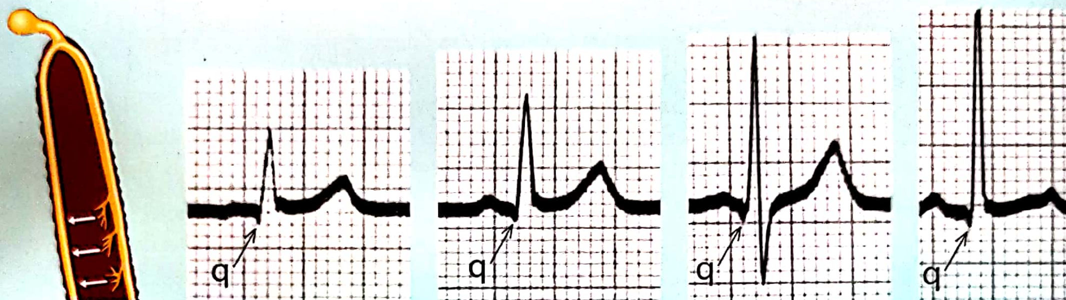
Diagnosticul de infarct miocardic se bazează de obicei pe prezența undelor _____________ semnificative produse de o zonă de necroză a peretelui ventriculului stâng. Q

Notă: Unda Q este primul grafoelement descendent al complexului QRS şi nu este precedată niciodată de vreo altă componentă a complexului. Dacă în complexul QRS există orice undă pozitivă – chiar şi numai un mic vârf – înainte de unda descendentă, atunci unda descendentă este S (iar unda ascendentă care o precede este unda R).

_____________ Q semnificative lipsesc din traseele normale. Undele
Pentru a desemna o undă Q semnificativă, utilizăm litera „Q“ mare (majusculă), în timp ce undele „q“ (cu literă mică) nu sunt semnificative (vezi pagina următoare).

undele q nesemnificative

Depolarizarea ventriculară cea mai precoce este inițiată de fibrele Ramurii Stângi la mijlocul septului (și se deplasează de la stânga spre dreapta)...



... producând q-uri mici în unele derivații.

În mod normal, depolarizarea ventriculară începe la jumătatea drumului în josul septului interventricular. Depolarizarea septului (inițiată la jumătatea septului de Ramura Stângă) merge de la stânga spre dreapta și această activare ventriculară <u>inițială</u> către dreapta poate produce *unde q* (q mic) *nesemnificative* în derivațiile în care QRS este de obicei ascendent.

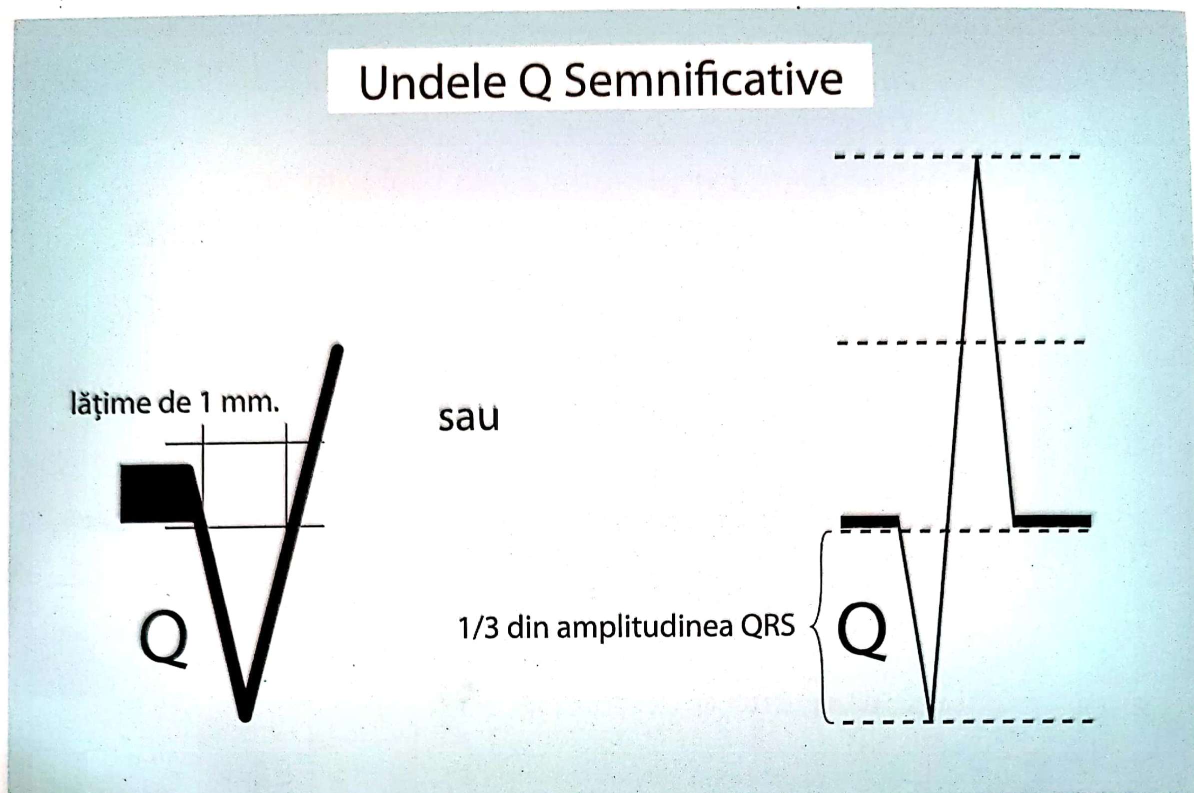
Ramura Dreaptă traversează vertical septul fără să se ramifice; la jumătatea septului, din Ramura ____________ pleacă filamentele Purkinje terminale. Stângă

Astfel, depolarizarea medioseptală <u>inițială</u> se deplasează de la stânga la dreapta, îndepărtându-se de:

- electrodul pozitiv de pe brațul drept din derivațiile *laterale* I și AVL, și...
- electrodul pozitiv de pe piciorul stâng din derivațiile *inferioare* II, III și AVF, și...
- electrodul toracic pozitiv din derivațiile toracice V_5 și V_6...

...pentru a înregistra ocazional unde ____________ mici, nesemnificative, în derivațiile respective. q

Notă: Depolarizarea medioseptală este scurtă, pentru că sistemul de conducere ventricular eficient transmite rapid depolarizarea la suprafața endocardică a ambilor ventriculi. Depolarizarea medioseptală este atât de scurtă, încât nu se înregistrează decât o mică undă q, de mai puțin de 0,04 secunde. Undele q nesemnificative au, prin definiție, durată mai scurtă de un milimetru (0,04 sec.).

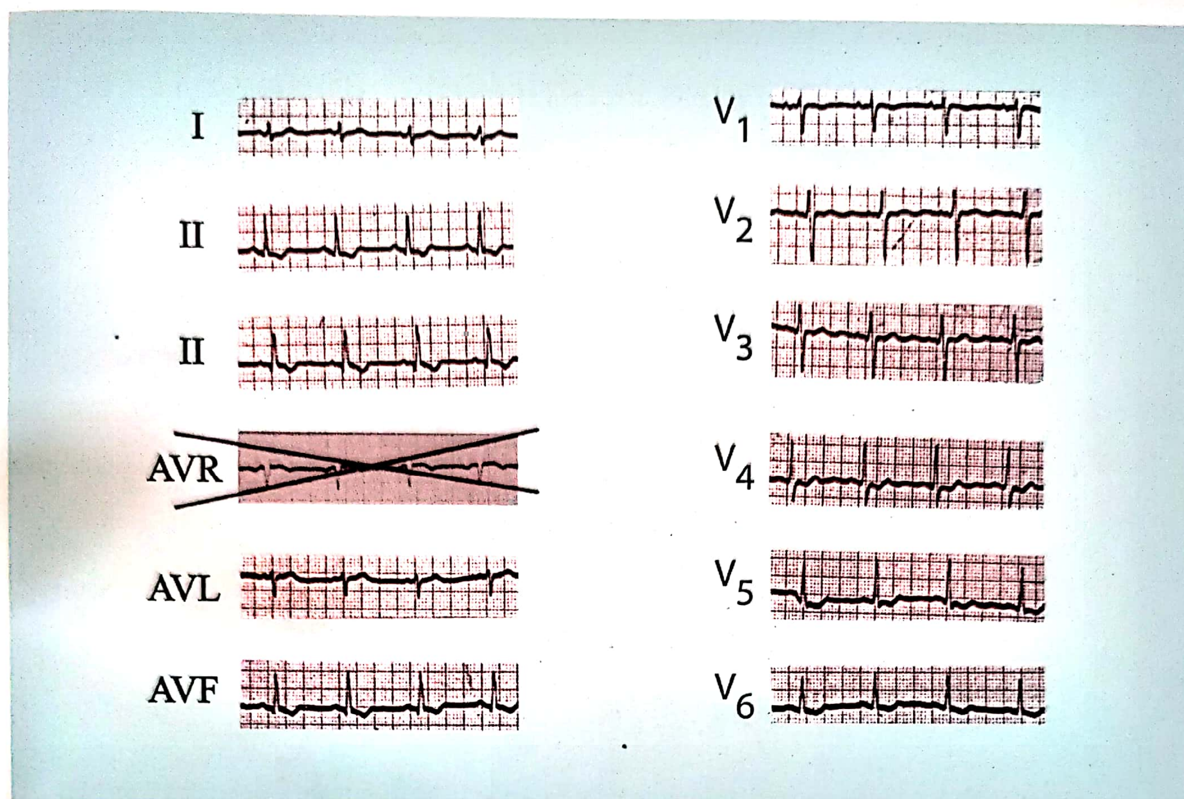


Undele Q semnificative au lăţimea de cel puţin un pătrat mic (0,04 sec.) sau amplitudinea de o treime din întreaga amplitudine a complexului QRS. Undele Q semnificativă indică necroza unui infarct miocardic.

Undele Q semnificative indică necroza din ____________ miocardic. — infarctul

Unda Q semnificativă are lăţimea de un pătrat mic (un milimetru) sau mai mult şi, ca atare, are durata de cel puţin ____________ secunde sau mai mult. — 0,04

Un criteriu vechi dar persistent cere ca undele Q semnificative este să aibă cel puţin o ______________ din amplitudinea (înălţime şi profunzime) a întregului complex QRS. — treime



Atunci când vă uitați pe un traseu EKG, notați derivațiile în care există unde Q semnificative. Omiteți derivația AVR. Țineți seama de derivațiile care constituie derivațiile *laterale*, *inferioare* și *toracice*.

Pentru a găsi infarctul, parcurgem toate derivațiile (cu excepția lui AVR) în căutarea undelor Q _______________. | semnificative

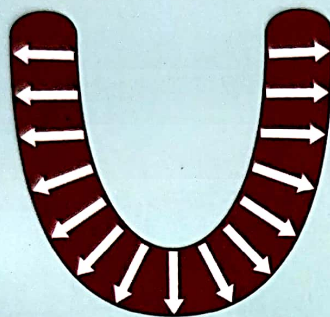
Notă: Ignorați derivația AVR, pentru că este poziționată în așa fel, încât datele pe care le furnizează despre undele Q nu sunt fiabile. Derivația AVR este ca o derivație II întoarsă cu susul în jos, astfel că undele Q mari care se întâlnesc frecvent în derivația AVR nu sunt decât undele R din derivația II, răsturnate. Chiar dacă nu înțelegeți logica din spatele falselor unde Q din AVR, nu vă osteniți să căutați semne de infarct în această derivație.

Atunci când examinați un traseu, sub formă de bandă sau montat, notați-vă în scris _______________ în care găsiți unde Q* semnificative, supradenivelări (sau subdenivelări) ale segmentului ST și unde T inversate. | derivațiile

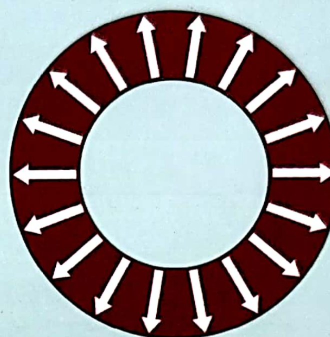
* Pentru documentarea corectă, trebuie consemnate și undele q nesemnificative.

Depolarizarea ventriculului stâng se deplasează (simultan) în direcții opuse în pereţii opuşi

Ventriculul Stâng
secțiune sagitală



Ventriculul Drept
vedere de sus

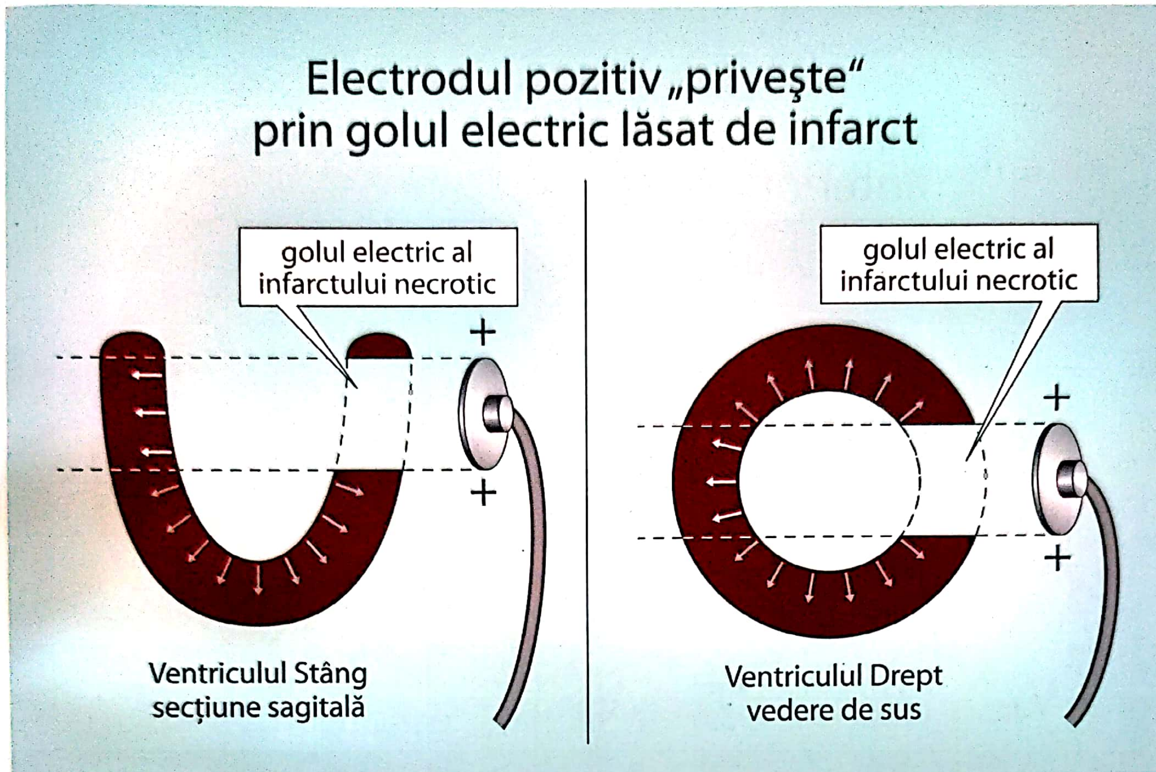


Fibrele Purkinje conduc atât de repede, încât depolarizarea se inițiază aproape simultan în toate suprafețele endocardice din interiorul ventriculului stâng. În acest fel, depolarizarea trece imediat de la endocard la epicard în toate zonele ventriculului stâng.

Notă: Vectorii descriu traseul conducerii miocardice (de la endocard la epicard), astfel că depolarizarea ventriculului stâng se deplasează simultan în direcţii opuse în pereţii opuşi.

În ventriculul stâng, depolarizarea peretelui lateral se deplasează spre stânga pacientului, în timp ce depolarizarea peretelui median (septal) merge spre _____________. dreapta

Depolarizarea peretelui anterior al ventriculului stâng se deplasează anterior, în acelaşi timp în care depolarizarea peretelui posterior al ventriculului stâng merge în direcție _______________. posterioară



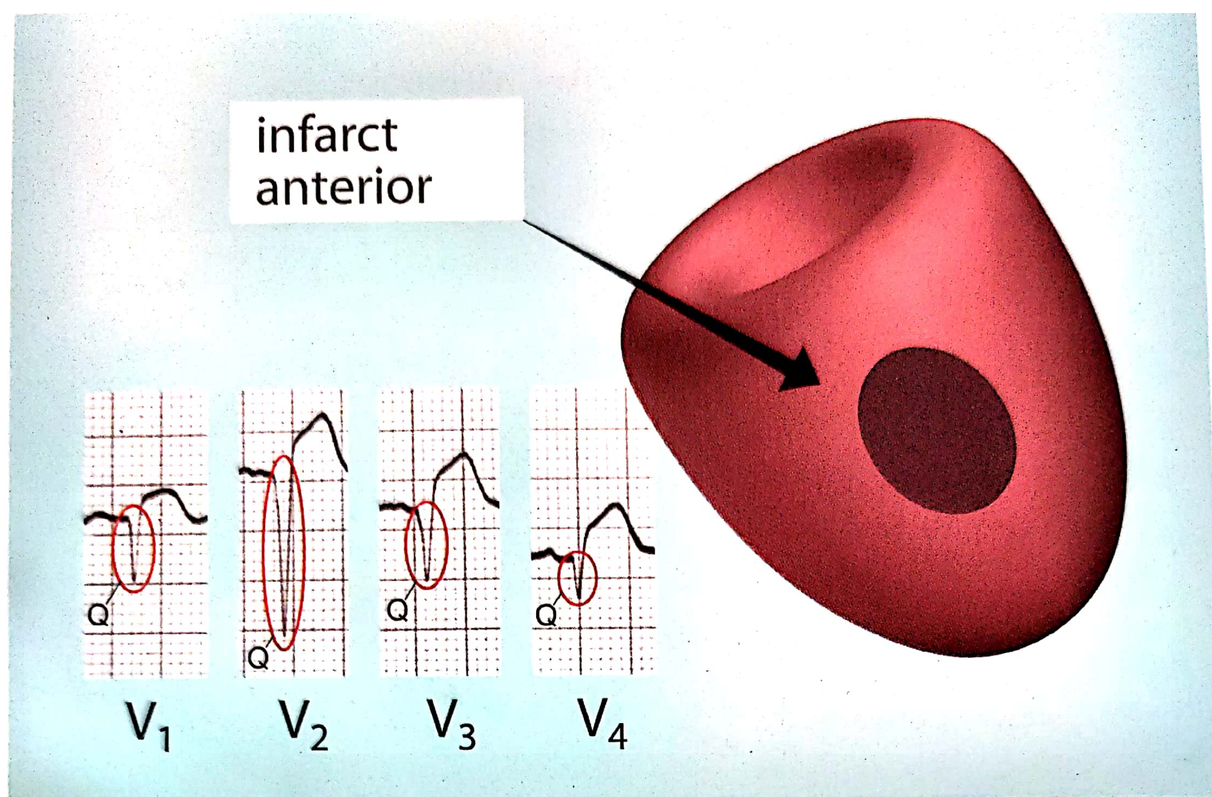
Infarctul este necrotic; el nu poate să se depolarizeze şi nu are vectori. În acest fel, electrodul **pozitiv** cel mai apropiat de infarct nu detectează vectori „înspre" (care se apropie de electrod), ci vede (prin golul necrotic) numai vectorii „dinspre" (care se îndepărtează) ai peretelui opus. În consecinţă, în derivaţiile care folosesc pentru înregistrare electrodul pozitiv respectiv, unda Q este inversată.

Notă: Depolarizarea care se deplasează dinspre (se îndepărtează de) un electrod pozitiv înregistrează pe EKG o undă negativă (în cazul acesta, o undă Q).

Notă: Nu vă grăbiţi şi vizualizaţi fiecare frază pe măsură ce o citiţi.

La înregistrarea depolarizării iniţiale a ventriculului stâng:

- Într-un infarct *anterior*, electrodul (toracic) pozitiv nu detectează decât vectorii iniţiali „dinspre" [care se îndepărtează] din partea opusă, astfel că pe EKG se înscrie un Q în derivaţiile V_1 –V_4, care utilizează la înregistrare electrodul pozitiv respectiv.
- Într-un infarct *lateral*, electrodul pozitiv de pe braţul drept detectează numai vectorii iniţiali „dinspre" din partea opusă, astfel că pe EKG se înscrie un Q în derivaţiile I şi AVL, care utilizează la înregistrare electrodul pozitiv respectiv.
- Într-un infarct *inferior*, electrodul pozitiv de pe piciorul stâng detectează numai vectorii iniţiali „dinspre" din partea opusă, astfel că pe EKG se înscrie un Q în derivaţiile II, III şi AVF, care utilizează la înregistrare electrodul pozitiv respectiv.



Undele Q în V_1, V_2, V_3 sau V_4 înseamnă *infarct anterior*. Infarctul din ilustrație este cert acut, pentru că ST este supradenivelat în toate cele patru derivații.

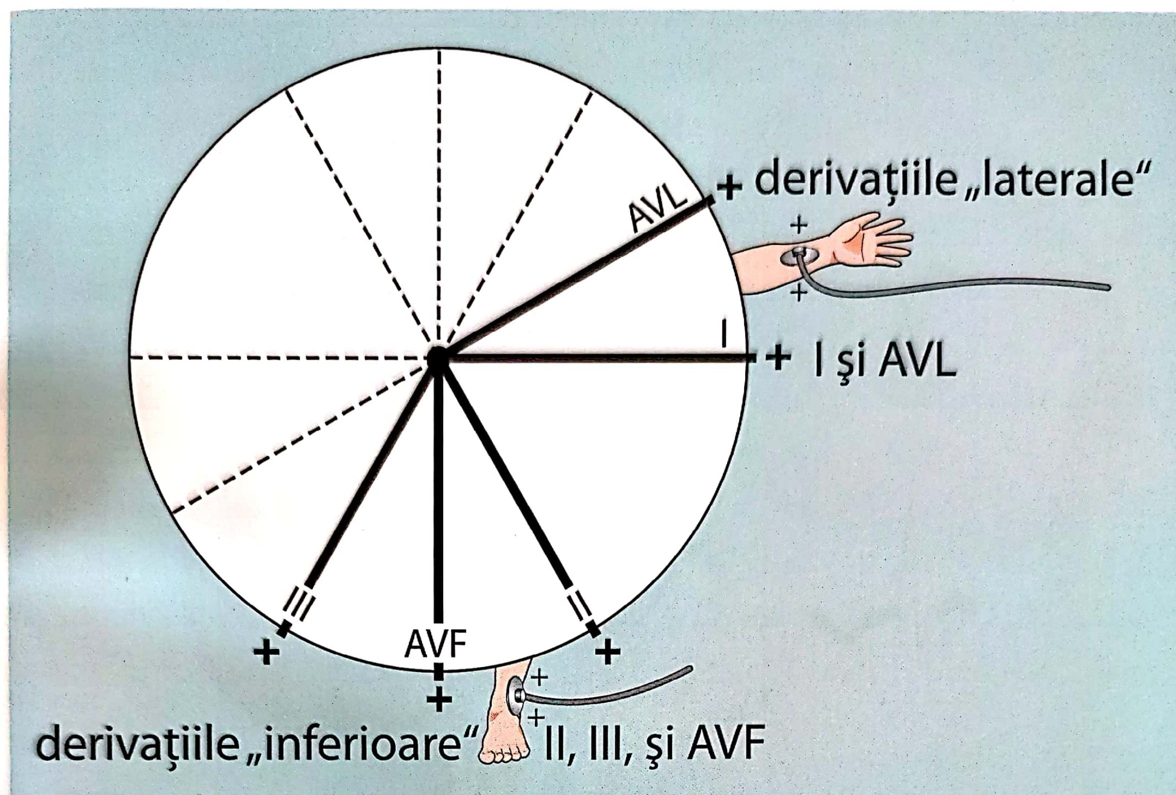
Notă: Derivațiile toracice sunt aşezate în principal anterior, acesta fiind un bun mijloc de a ține minte derivațiile pentru infarctul anterior.

Prezența undelor Q în V_1, V_2, V_3 sau V_4 indică infarct în peretele anterior al ventriculului ______________.

stâng

Notă: Porțiunea anterioară a ventriculului stâng include părți ale septului interventricular. Unii cardiologi spun că, atunci când în V_1 şi V_2 apar unde Q izolate, infarctul include şi septul, astfel că se numeşte infarct antero-*septal*. În mod asemănător, se spune că undele Q izolate din V_3 şi V_4 (derivații toracice cu localizare mai laterală) reprezintă un infarct antero-*lateral*. Nu uitați că în V_5 şi V_6 se văd în mod normal unde q (nesemnificative).

Notă: Din punct de vedere statistic, infarctele anterioare sunt foarte letale dar, din fericire, tratamentul imediat cu medicație trombolitică intravenoasă sau angioplastia cu stent au îmbunătățit remarcabil rata de supraviețuire.



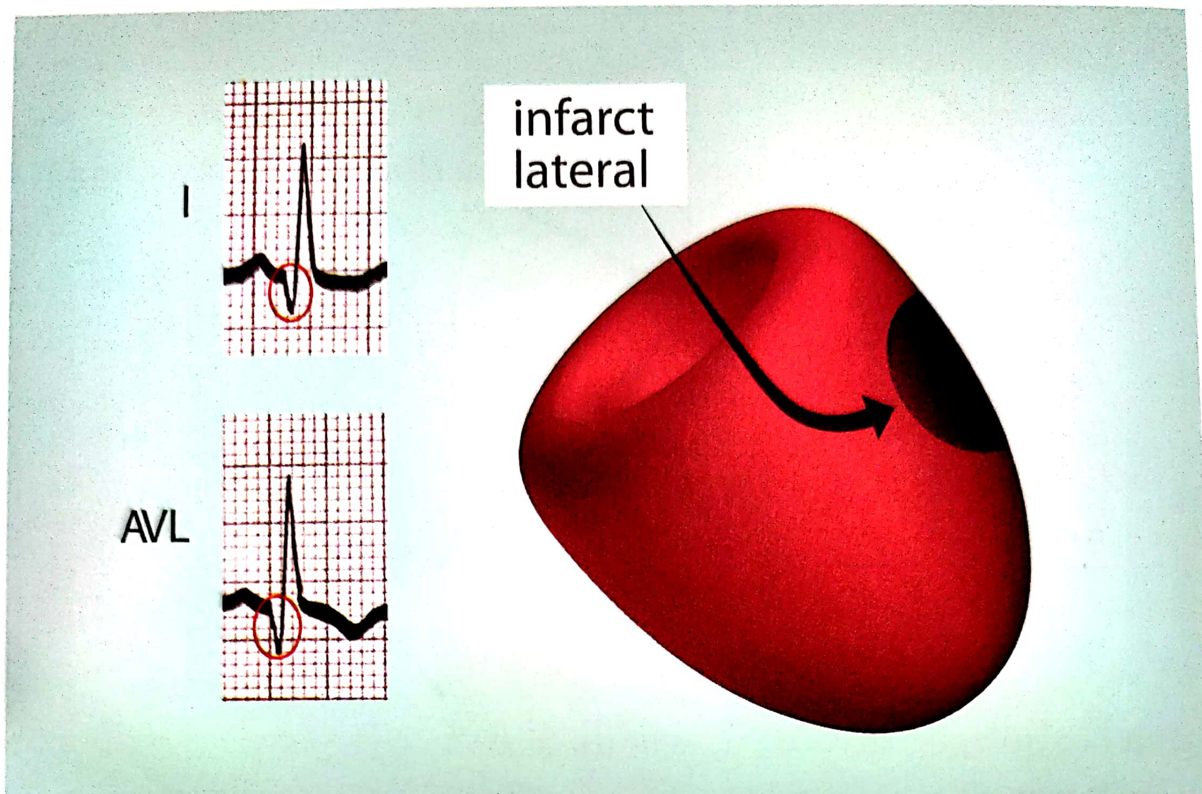
Electrodul pozitiv utilizat la înregistrarea derivațiilor *laterale* ale membrelor, I şi AVL, se găseşte pe brațul stâng. Electrodul pozitiv utilizat la înregistrarea derivațiilor *inferioare* ale membrelor, II, III şi AVF, este cel de pe „piciorul" stâng.

Derivațiile laterale ale membrelor sunt I şi AVL; ele sunt înregistrate de un ____________ pozitiv de pe brațul stâng. electrod

Am căscat... scuzați-mă.

Derivațiile inferioare sunt II, III şi AVF; ele se înregistrează cu electrodul pozitiv pe ____________ stâng. piciorul

Notă: Da, includerea aici a acestei pagini este necesară. Veți vedea de ce peste doar câteva clipe.



Dacă în derivațiile *laterale*, I și AVL, există unde Q, avem infarct *lateral*.

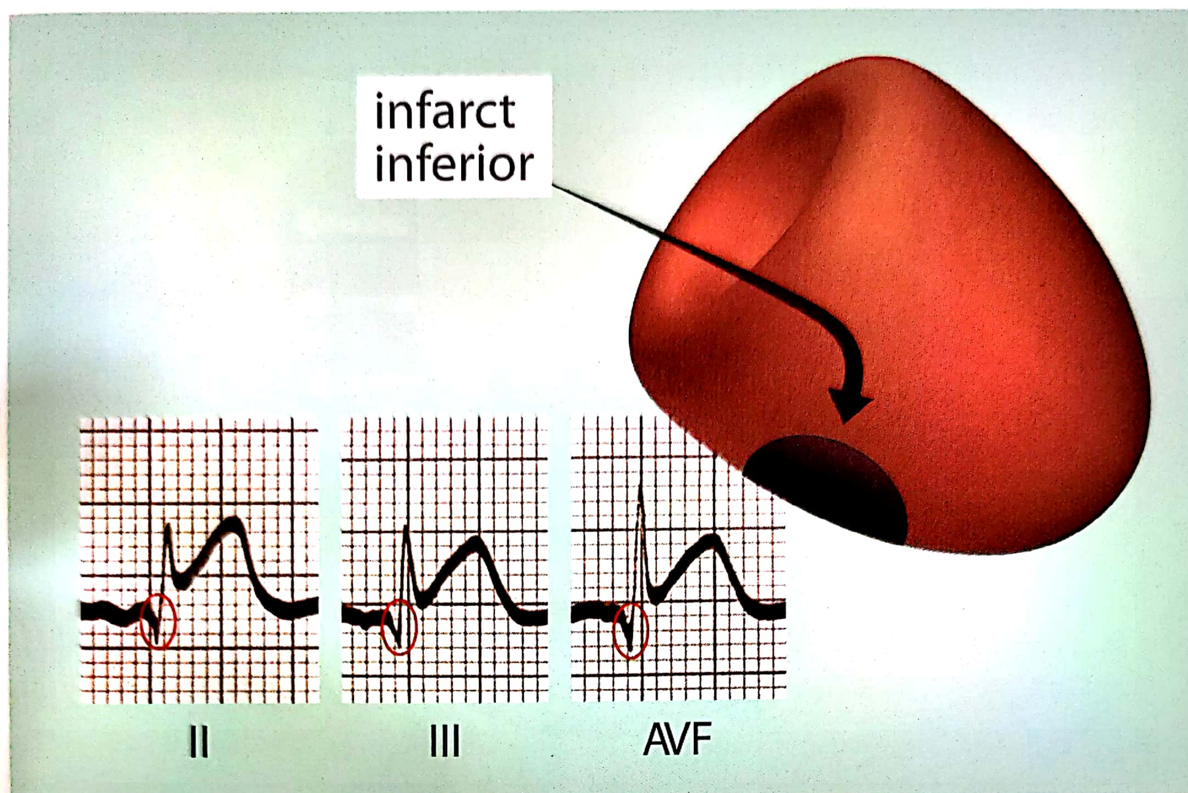
Notă: Depolarizarea care se deplasează <u>dinspre</u> un electrod pozitiv se înregistrează pe EKG ca undă <u>negativă</u> (în acest caz, undă Q).

Infarctele laterale implică porțiunea *laterală* a ventriculului _______________. stâng

În infarctele *laterale*, electrodul pozitiv de pe brațul drept nu sesizează decât vectorii inițiali „dinspre“ de la peretele opus (septal), astfel că înregistrează o undă Q în _______________ *laterale*, I și AVL. derivațiile

Atunci când se produce un infarct *lateral*, undele Q apar în derivațiile *laterale*, care sunt derivațiile I și _________________; undele Q sunt produse de vectorii inițiali „dinspre“, înregistrați de electrodul pozitiv de pe brațul drept prin golul infarctului necrotic *lateral*. AVL

Notă: Infarctul Lateral s-ar putea prescurta ca I.L., diagnosticul său punându-se în funcție de derivațiile <u>I</u> și AV<u>L</u>.



Infarctul *posterior* se diagnostichează prin prezența undelor Q în derivațiile *inferioare*, II, III şi AVF. Verificați segmentele ST pentru a stabili dacă infarctul este acut.

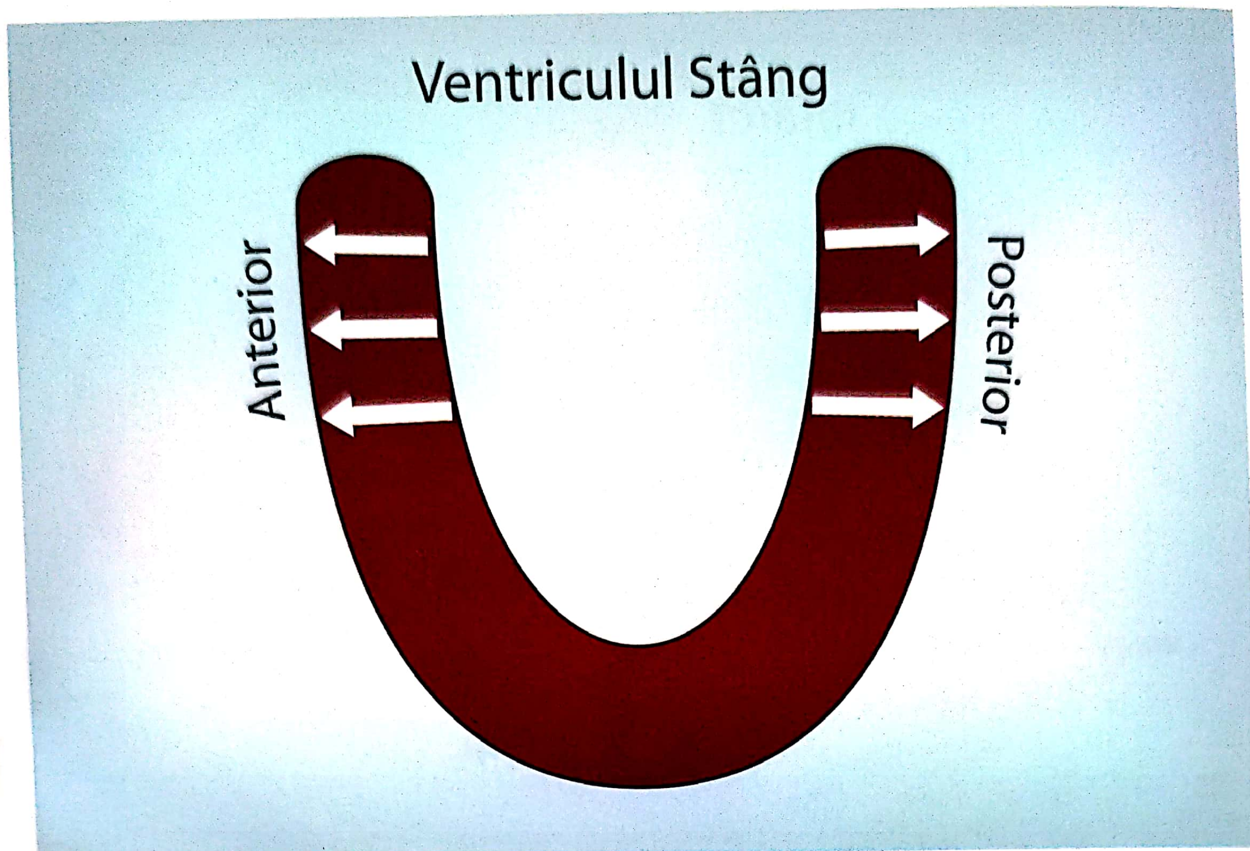
Notă: Depolarizarea care se deplasează dinspre (se îndepărtează de) un electrod negativ înregistrează pe EKG o undă negativă (în acest caz, o undă Q).

Peretele inferior al ventriculului stâng stă pe diafragmă, astfel că, ocazional, în loc de ______________ „inferior" se foloseşte termenul de infarct „diafragmatic". infarct

În infarctele *inferioare*, dat fiind că vectorii inițiali „înspre" lipsesc, electrodul pozitiv de pe piciorul stâng nu captează decât vectorii inițiali „dinspre" ai peretelui opus, astfel că electrodul înregistrează o undă Q în ______________ *inferioare* II, III şi AVF. derivațiile

Infarctul *inferior* se identifică după undele Q semnificative din derivațiile *inferioare* II, III şi ______________; undele Q sunt produse de vectorii inițiali „dinspre", înregistrați de electrodul pozitiv de pe piciorul stâng, prin golul infarctului necrotic *inferior*. AVF

Notă: Datele necropsice arată că în jur de o treime din infarctele inferioare includ şi porțiuni ale ventriculului drept.



Depolarizarea peretelui anterior şi a celui posterior al ventriculului stâng se deplasează în direcţii opuse.

Notă: Se poate spune că depolarizarea ventriculului stâng merge de la *endocard* (învelişul intern) spre *pericard* (suprafața externă).

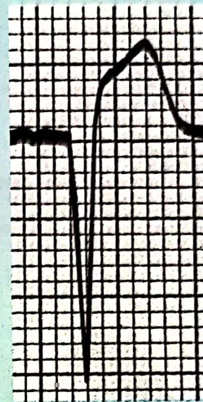
Depolarizarea peretelui anterior al ventriculului stâng pleacă de la endocardul din interior, care căptuşeşte ventriculul, şi trece prin întreaga grosime a peretelui ventricular până la suprafața exernă a ventriculului (_______________). epicard

În mod asemănător, depolarizarea peretelui posterior al ventriculului _______________ se deplasează de la endocard la epicard stâng

În acest fel, vectorii care reprezintă depolarizarea porţiunilor anterioară şi posterioară ale ventriculului stâng sunt orientaţi în direcţii ___________________. opuse

Infarctul Anterior Acut
(notați supradenivelarea ST)



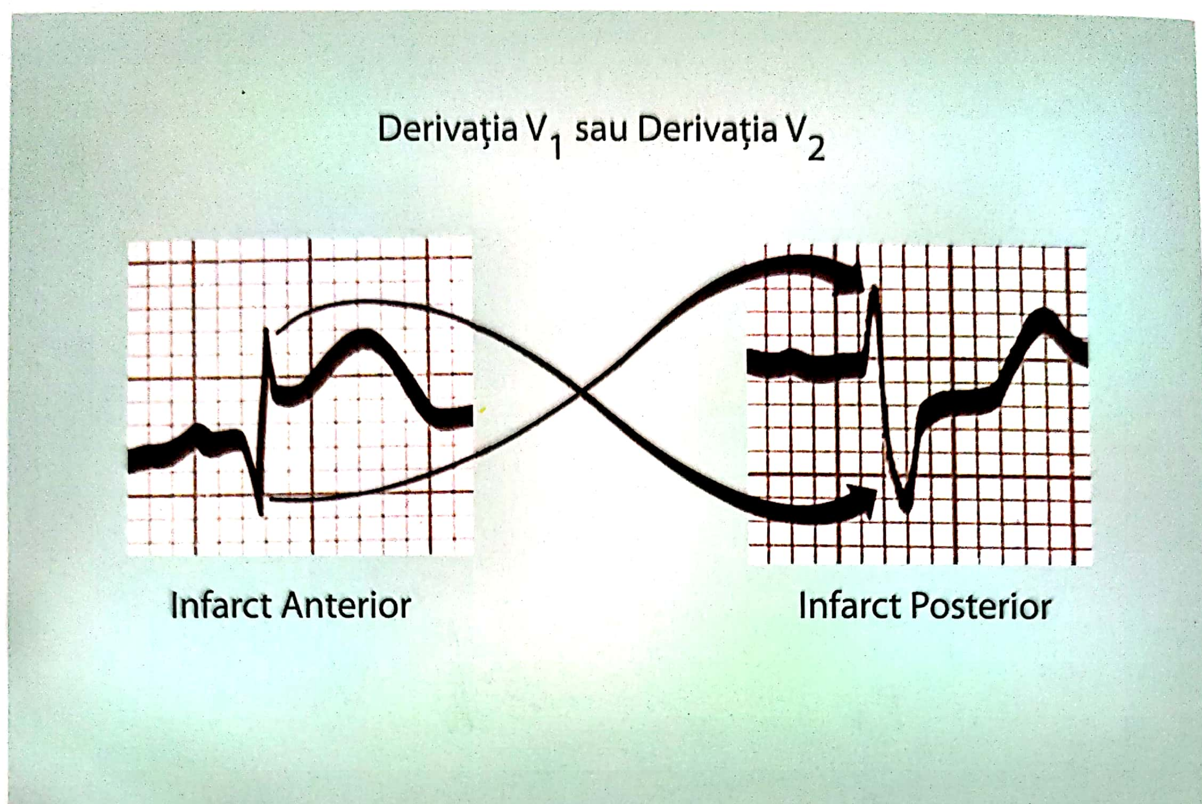


Dacă infarctul anterior acut produce unde Q şi supradenivelarea ST în V_1 şi V_2, atunci infarctul posterior va avea aspectul exact opus.

Infarctul anterior acut produce unde Q semnificative şi _______________ ST în primele câteva derivații toracice. — supradenivelarea

Luând în considerare numai derivațiile V_1 şi V_2, apariția undelor Q semnificative şi a supradenivelării ST indică infarct _______________ acut. — anterior (antero-septal)

Notă: Infarctul anterior acut al ventriculului stâng produce forma exact opusă infarctului posterior, din cauză că pereții anterior şi posterior ai ventriculului stâng se depolarizează în direcții opuse. Acest lucru va fi clarificat în pagina următoare.



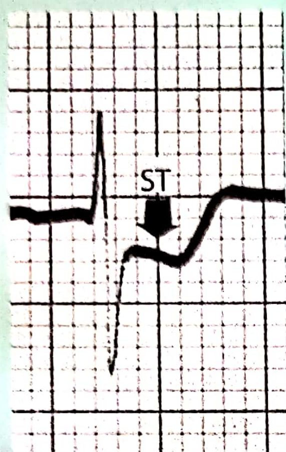
În *Infarctul Posterior* acut, există undă R mare (opusul undei Q) în V_1 şi V_2.

Notă: În derivația V_1, unda Q răsturnată cu capul în jos arată ca o undă R (şi, după cum vă amintiți, în derivația V1 undele Q sunt foarte mici în mod normal).

O „undă Q" semnificativă a unui infarct din partea posterioară a ventriculului _______________ va face să apară un R mare (deflecție pozitivă) în derivația V_1. stâng

Atunci când vedeți o undă _____________ mare în V_1 şi V_2, trebuie să suspectați infarct posterior adevărat – chiar dacă şi Hipertrofia Ventriculară Dreaptă poate să producă R mare în V_1. R

Infarctul Posterior Acut

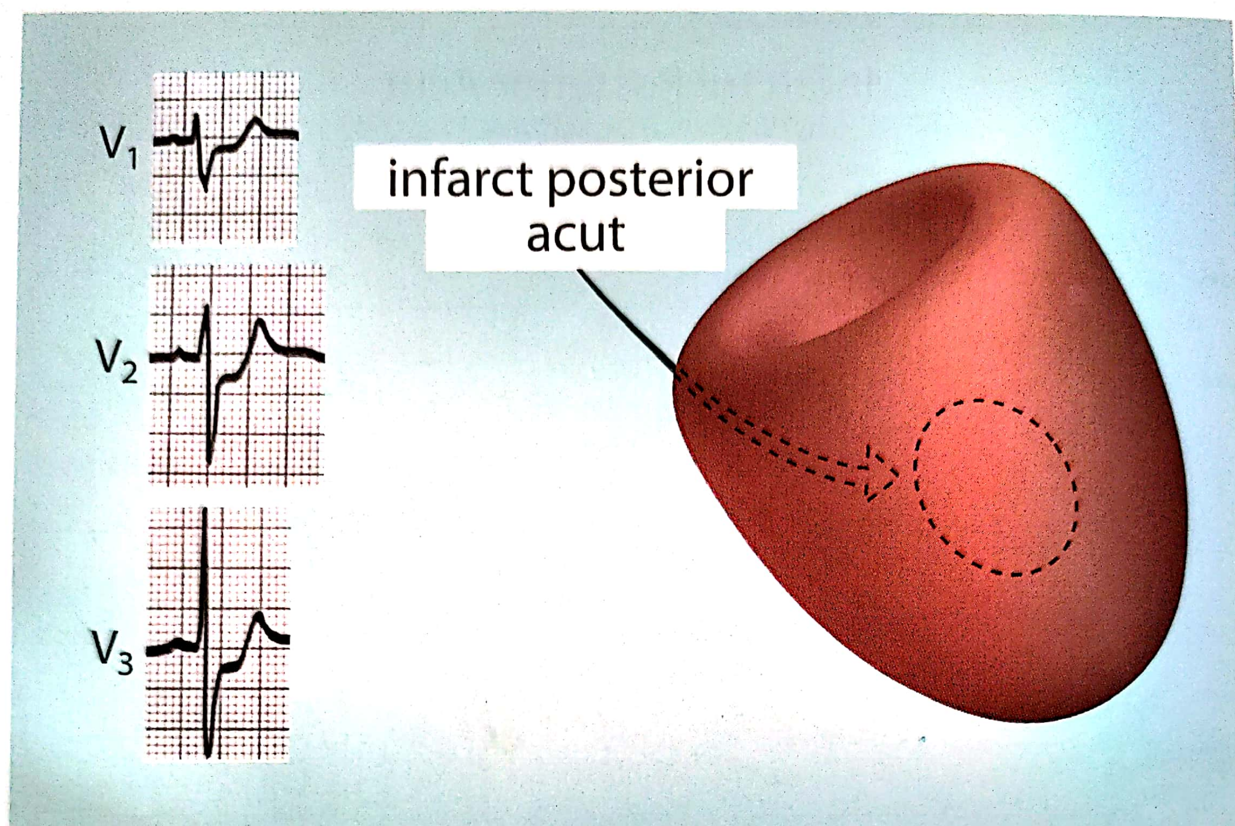




În infarctul posterior acut există subdenivelarea ST (opusul supradenivelării obişnuite a lui ST din leziune) în V_1 sau V_2.

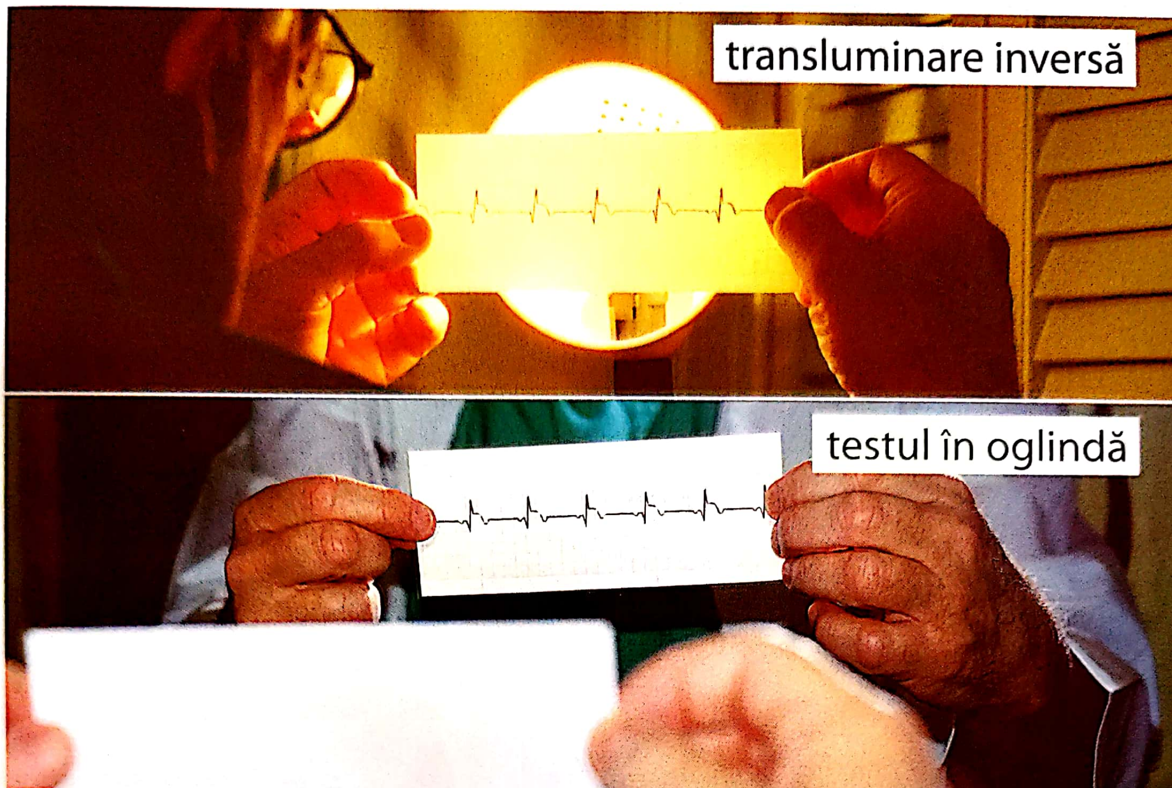
Infarctul anterior acut produce unde Q în derivațiile toracice iar segmentele ST sunt ________________. supradenivelate

Notă: Dat fiind că peretele posterior al ventriculului stâng se depolarizează în direcția opusă față de depolarizarea peretelui anterior, infarctul acut al peretelui posterior va produce *subdenivelarea* ST în V_1 sau V_2.



Pe scurt, infarctul posterior acut se caracterizează prin unda R mare şi subdenivelarea ST în V_1 şi V_2 (uneori chiar şi în V_3).

Notă: Fiţi întotdeauna suspicioşi faţă de subdenivelarea ST în derivațiile toracice stângi, pentru că aceasta poate indica infarct posterior acut. Dacă nu vă amintiți acele lucruri care pot să producă subdenivelarea ST, reveniți la pagina 270. De exemplu, diagnosticul de „infarct subendocardic anterior" (din cauza segmentelor ST subdenivelate din derivațiile toracice) nu trebuie pus decât cu extrem de multă prudență, pentru că subdenivelarea ST poate să reprezinte, în realitate, un infarct posterior acut adevărat.



Dacă suspectați un infarct posterior acut (undă R mare şi subdenivelarea ST în V_1 sau V_2), încercați „transluminarea inversă" sau „testul oglinzii". Trebuie să respectați strict instrucțiunile fiecărui test.

Notă: Dacă suspectați infarct posterior acut din cauza undelor R înalte şi a subdenivelării ST în V_1 sau V_2, încercați testul de *transluminare inversă* sau *testul oglinzii*. Ambele teste cer ca mai întâi să inversați traseul, apoi să îl țineți cu spatele (partea neimprimată) spre dumneavoastră.

- Transluminarea inversă: Mai întâi, *inversați traseul EKG*, apoi țineți traseul inversat în fața unei lumini puternice. Examinați partea din spate a traseului, căutând „unde Q şi supradenivelarea ST" în derivațiile V_1 şi V_2 inversate.

- Testul oglinzii: Mai întâi, *inversați traseul EKG*, apoi examinați-l într-o oglindă. Dacă există infarct posterior acut, veți vedea semnele clasice de „unde Q şi supradenivelare ST" în derivațiile V_1 şi V_2 inversate.

Notă: La oricare din teste, nu uitați ca mai întâi să *inversați traseul*. Apoi, pentru testul oglinzii îndreptați traseul cu fața spre o oglindă; sau, pentru transluminarea inversă, puneți traseul în fața unei lumini puternice, privind înregistrarea EKG dinspre partea din spate a traseului.

Întotdeauna căutaţi în V1 şi V2:

1. Supradenivelarea ST şi undele Q
(Infarct Anterior)

2. Subdenivelarea ST şi undele R mari
(Infarct Posterior)

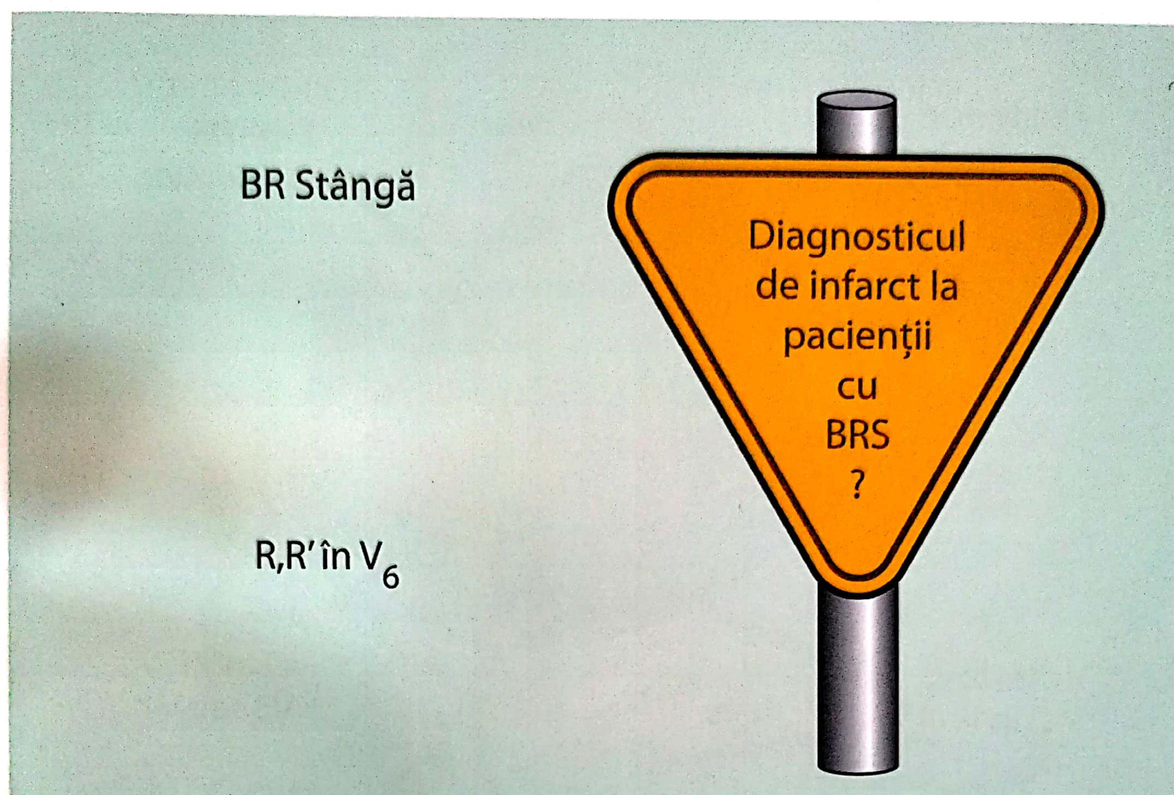
Infarctele posterioare sunt grave, dar sunt uşor de pierdut din vedere.

La citirea de rutină a EKG, daţi atenţie specială derivaţiilor V_1 şi _______________ atunci când căutaţi semnele de infarct. V_2

Notă: Modificările ST în V_1 şi V_2 sunt întotdeauna semnificativ şi importante...atât subdenivelarea cât şi supradenivelarea.

Căutaţi undele Q în V_1 şi V_2 şi nu uitaţi să verificaţi înălţimea undelor _______________. R

Notă: Şi amintiţi-vă cât de importantă poate fi inversarea undei T în orice derivaţie.

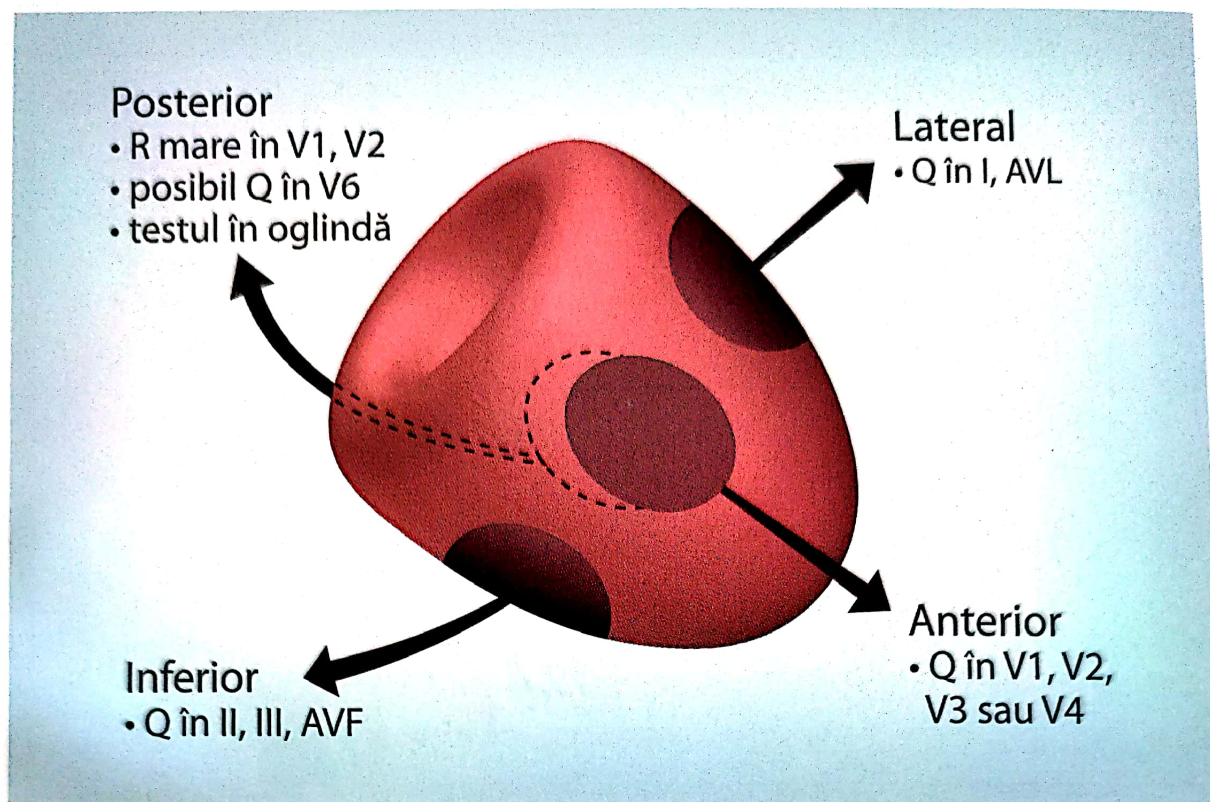


În general, diagnosticul EKG de infarct nu este valid în prezența Blocului de Ramură Stângă.

În Blocul de Ramură Stângă, ventriculul stâng (în general, camera care suferă infarctul) se depolarizează după depolarizarea ventriculului _______________. drept

Astfel, undele Q cu originea în ventriculul stâng nu pot apărea la începutul _______________ QRS (în BRS), ci vor cădea undeva în mijlocul complexului QRS. În acest caz, depistarea undelor Q semnificative este dificilă. complexului

Notă: Este posibilă o excepție specială. Septul interventricular este comun pentru ventriculul drept și cel stâng. Prin urmare, un infarct din zona septală va afecta și ventriculul ventriculul drept, care se depolarizează primul în BRS. Acest lucru va produce unde Q la începutul complexului QRS. Ca atare, chiar și în prezența BRS, undele Q în derivațiile toracice pot să sugereze (dar nu să confirme) infarctul septal (anterior).



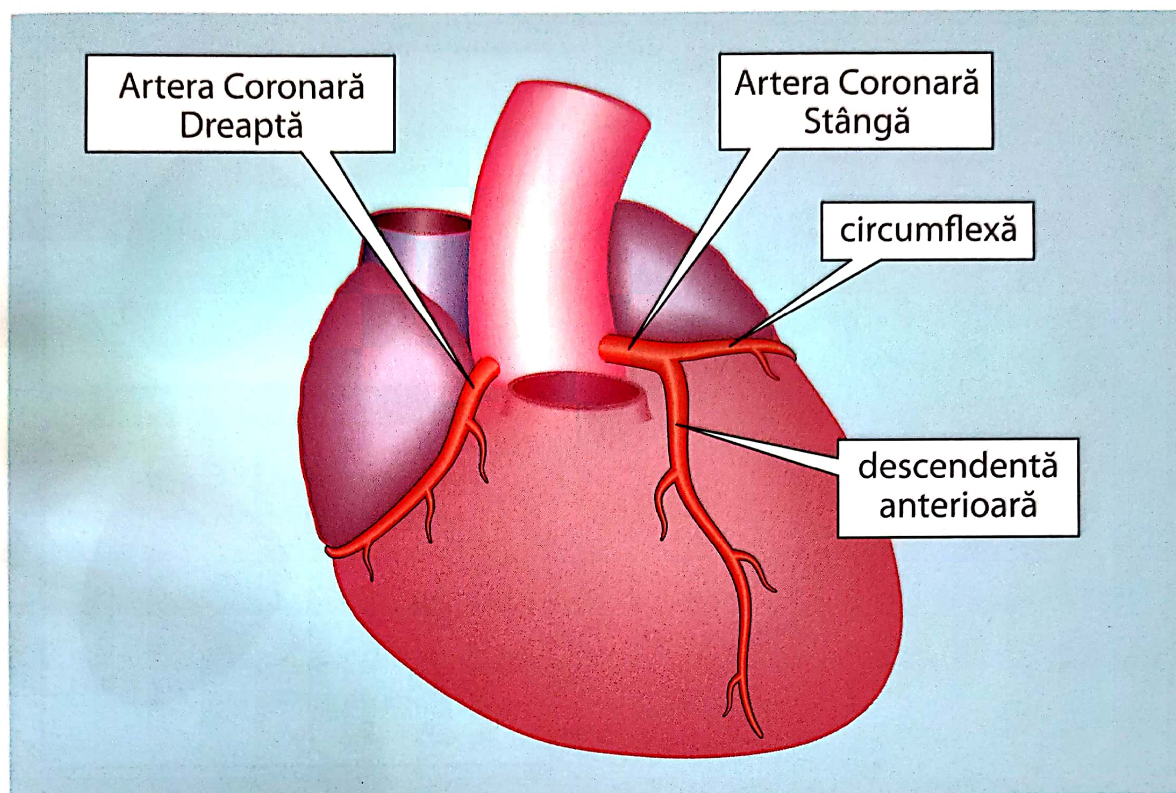
Localizarea corectă a infarctelor cu ajutorul EKG este importantă din cauză că modalitățile terapeutice şi prognosticul depind de zona afectată.

În ventriculul _____________ există patru localizări generale importante în care survin frecvent infarcte. stâng

Notă: Este posibil să se infarctizeze mai mult de o zonă a ventriculului stâng. Un infarct poate să fie foarte vechi, în timp ce altul este foarte recent (acut). Deci, trebuie să corelați supradenivelarea ST cu derivațiile potrivite, atât pentru a localiza, cât şi pentru a detemina cât de acut este fiecare infarct. Dacă este prezentă supradenivelarea ST în derivații fără unde Q, trebuie exclus „infarctul fără unde Q".

Fiți atenți la diagnosticarea unui infarct în prezența unui BR ___________. S (Stângă)

Notă: Zonele izolate de ischemie (inversarea undei T) sau supradenivelările ST fără unde Q (pentru infarctul fără unde Q) pot fi „localizate" şi ele utilizând aceleaşi criterii de localizare.



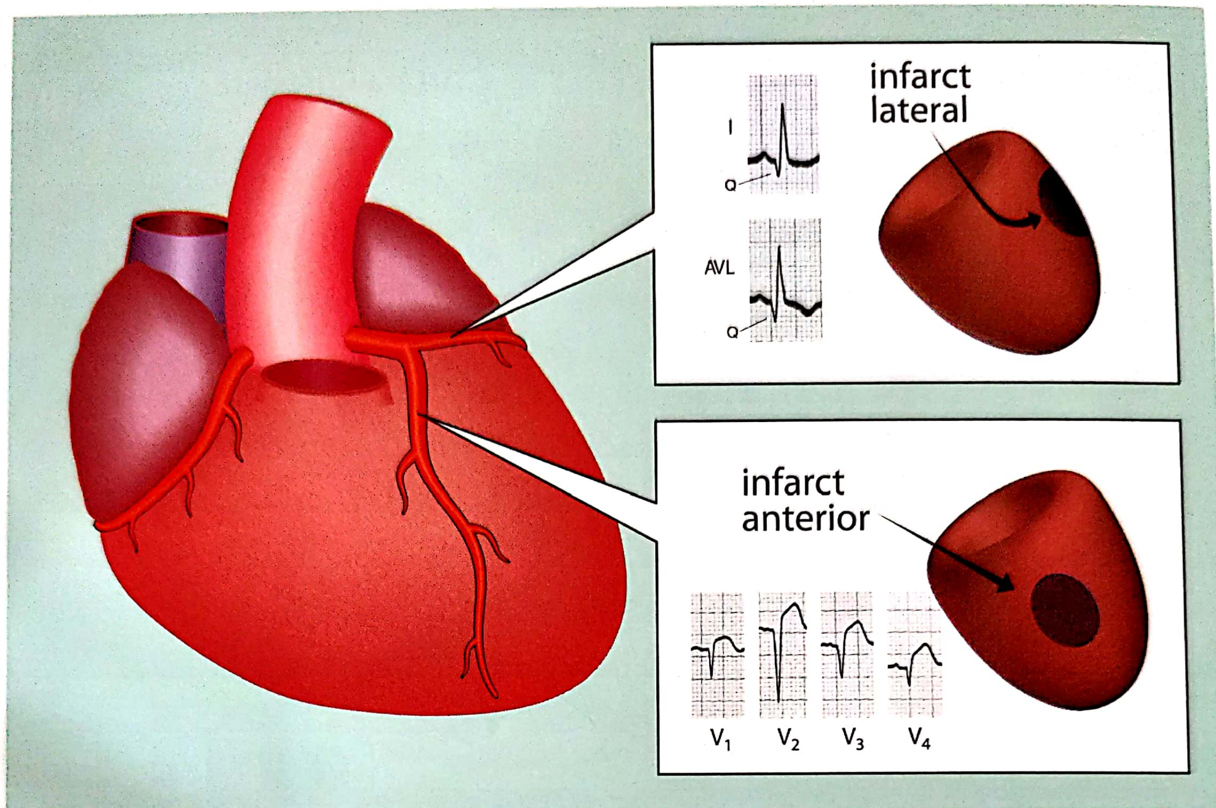
Determinarea localizării unui infarct este o practică frecventă. Dacă vom avea unele cunoştinţe anatomice cu privire la aprovizionarea cu sânge coronarian a inimii*, vom putea pune diagnostice mult mai complexe (sofisticate).

Inima primeşte continuu ___________ oxigenat sânge
prin două artere coronare.

Revedeţi ilustraţia.
Artera Coronară Stângă are două ramuri majore; acestea sunt ramura *Circumflexă* şi ramura *Descendentă* _____________. *Anterioară*

Artera Coronară Dreaptă se curbează în jurul____________drept. ventriculului

* În această ilustraţie, artera pulmonară a fost îndepărtată „chirurgical" pentru a se putea vedea originea arterelor coronare, la baza aortei.

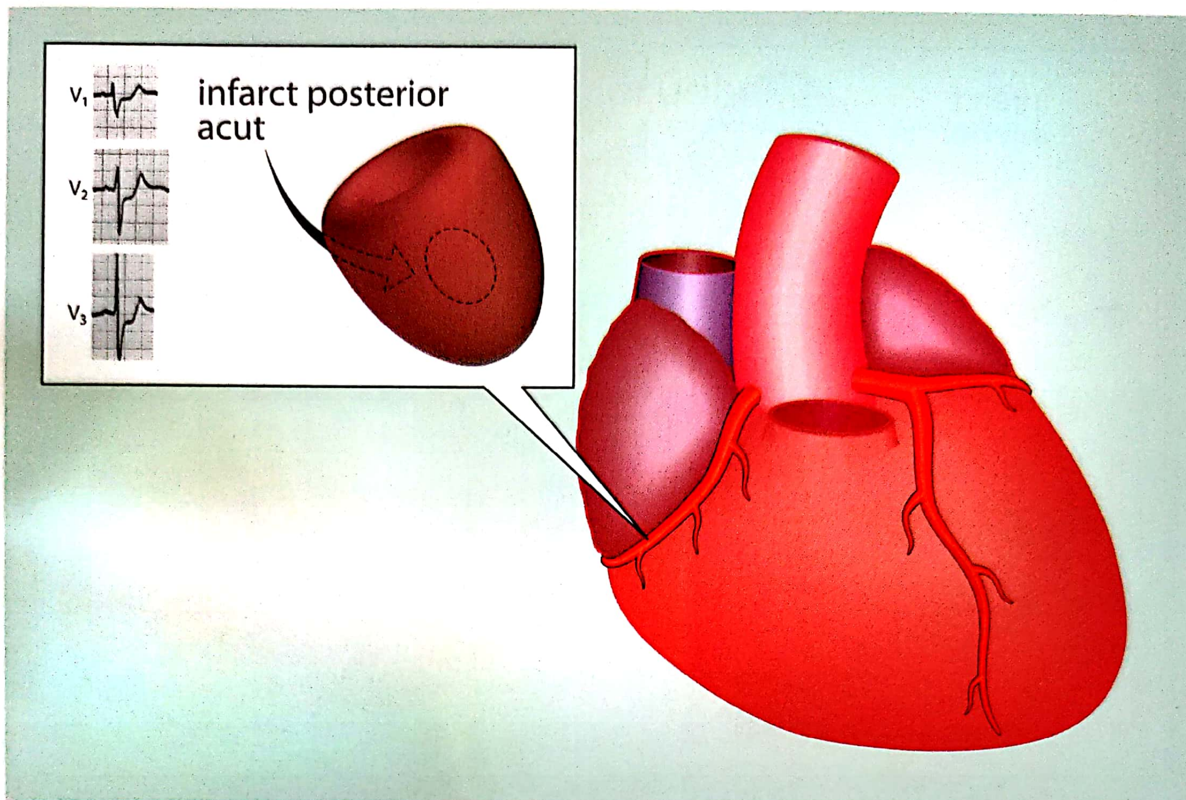


Infarctele laterale se produc în urma obstruării ramurii Circumflexe a Arterei Coronare Stângi. Infarctele anterioare se datorează obstruării ramurii Descendente Anterioare a Arterei Coronare Stângi.

Ramura Circumflexă a Arterei Coronare Stângi distribuie sângele la porțiunea ____________ a ventriculului stâng. laterală

Ramura Descendentă Anterioară a Arterei Coronare Stângi aprovizionează cu sânge porțiunea anterioară a ventriculului ____________. stâng

Circumflexa şi Descendenta Anterioară sunt cele două ramuri principale ale Arterei Coronare ____________. Stângi

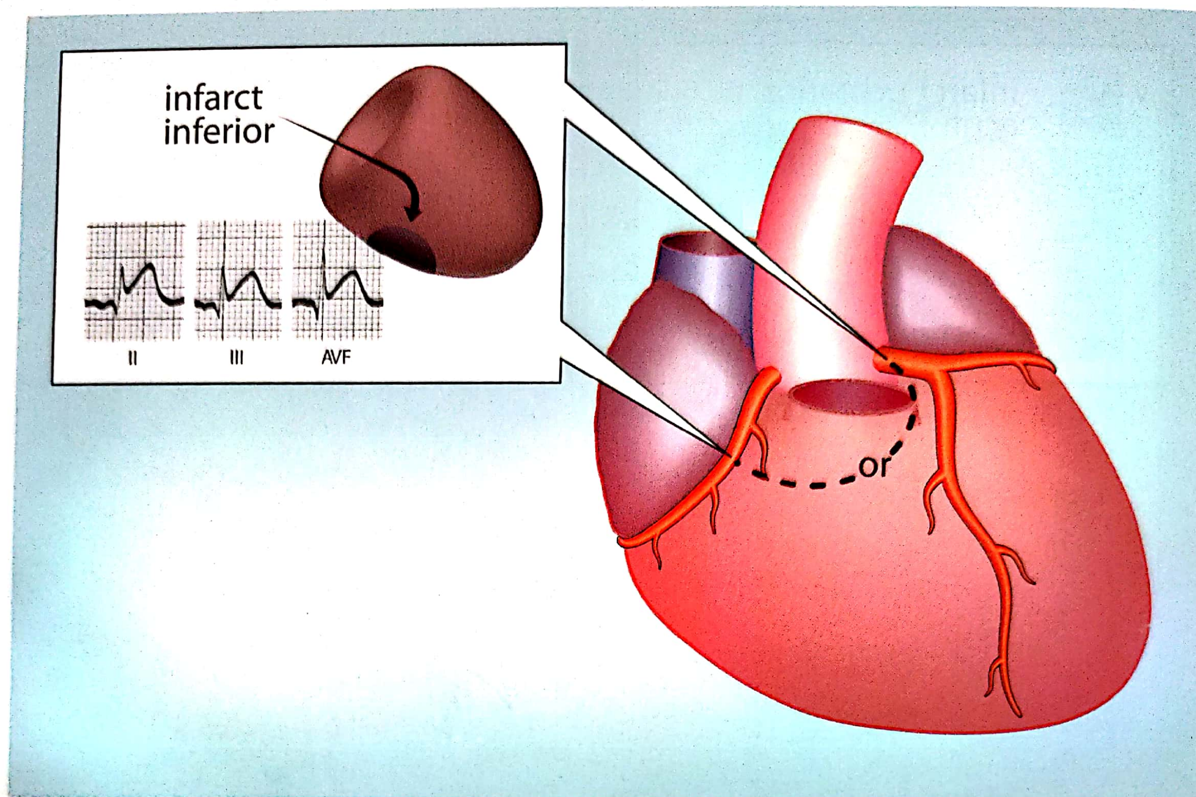


Infarctele posterioare adevărate sunt produse, în general, de obstruarea Arterei Coronare Drepte sau a uneia din ramurile ei.

Artera Coronară Dreaptă înconjoară posterior ventriculul drept, ducând sângele la porțiunea _______________ a ventriculului stâng. posterioară

Astfel, un infarct posterior se produce de obicei prin obstruarea unei ramuri a Arterei Coronare _______________. Drepte

Notă: Multă vreme s-a crezut că Artera Coronară Dreaptă nu joacă decât un rol minor în aprovizionarea cu sânge a inimii. Tehnicile sofisticate de cateterizare cardiacă şi de angiografie coronariană au arătat că Artera Coronară Dreaptă furnizează de obicei sânge la Nodul SA, Nodul AV şi Fasciculul His. Nu este de mirare că infarctele posterioare acute se asociază frecvent cu aritmii severe. Furnizorii de sănătate înțelepți tratează infarctele posterioare cu îngrijorare şi respect.



Baza ventriculului stâng este irigată cu sânge de ramuri ale Arterei Coronare Drepte sau Stângi, în funcție de artera care este „dominantă".

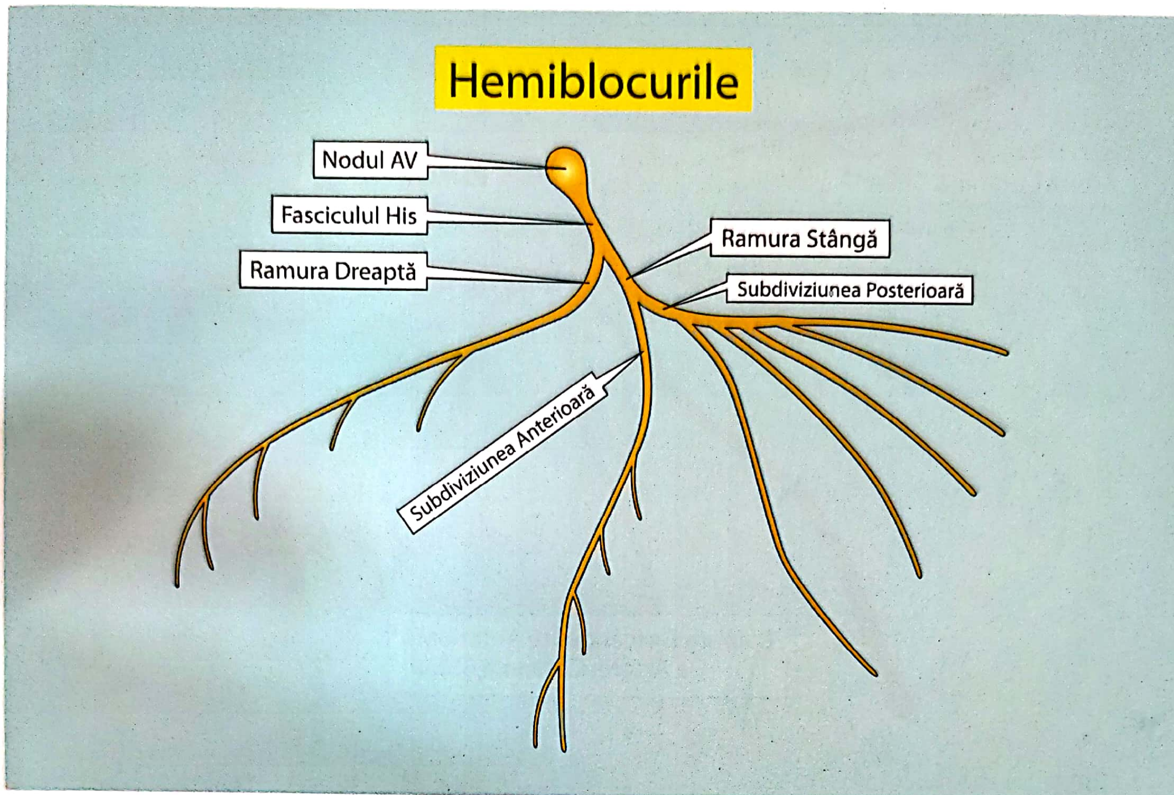
Infarctele inferioare („diafragmatice") se produc prin obstruarea unei ramuri terminale a Arterei Coronare Drepte sau ______________.

Stângi

Deci, diagnosticul de infarct inferior nu identifică obligatoriu ramura obstruată a arterei, dacă nu dețineți o angiografie coronariană anterioară (o radiografie care evidențiază arterele coronare) care să identifice care arteră ______________ irigă porțiunea inferioară a ventriculului stâng al pacientului.

coronară

Notă: „Dominanța" Arterei Coronare Drepte sau Stângi se referă la artera coronară care este sursa majoră de sânge către baza ventriculului stâng. La om, dominanța Coronarei Drepte este de departe cea mai frecventă.



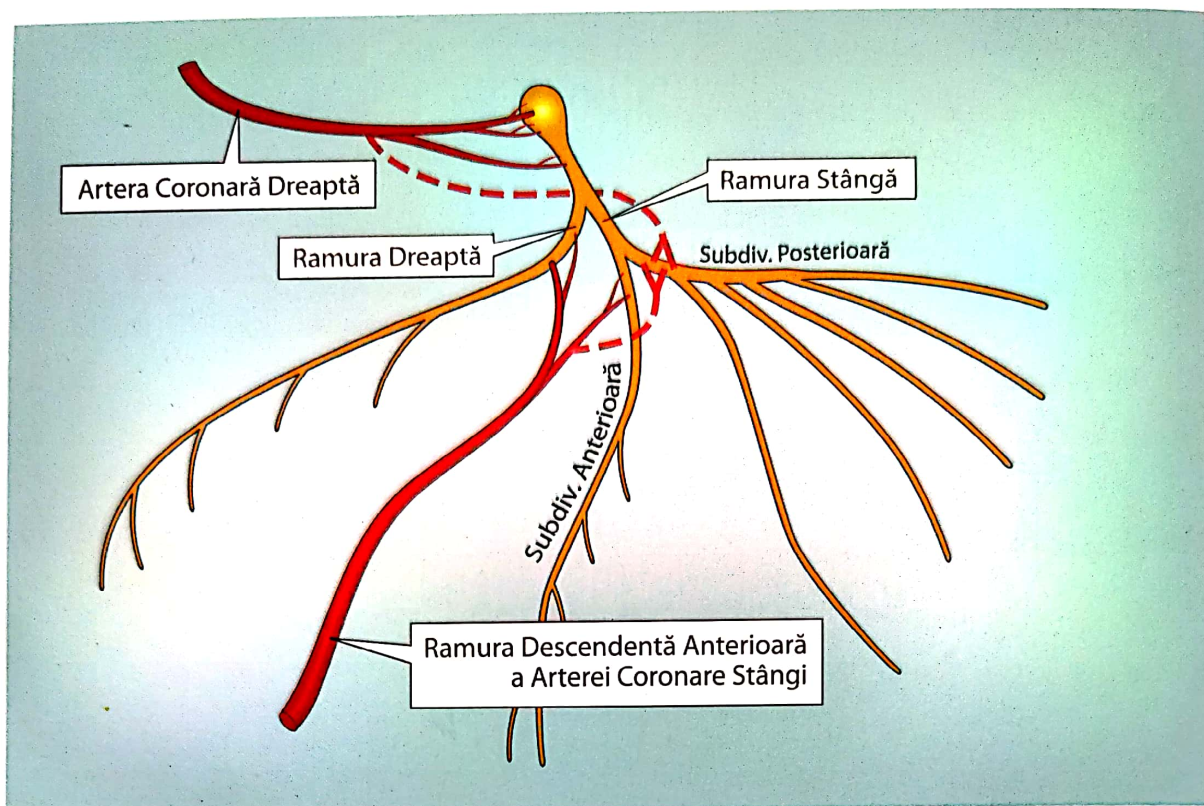
Hemiblocurile sunt prezentate în această secțiune (Infarctul) pentru că apar de obicei odată cu infarctele şi cu scăderea asociată a irigării sanguine a unei din cele două subdiviziuni ale Ramurii Stângi.

Notă: Ramura Stângă se împarte în două subdiviziuni.

Hemiblocurile sunt blocuri al Subdiviziunii Anterioare sau Posterioare a Ramurii ________________. Stângi

Hemiblocurile se datorează de obicei pierderii irigației sanguine a ______________ Anterioare sau Posterioare a Ramurii Stângi. Subdiviziunii

Notă: Ramura Dreaptă nu are (încă) subdiviziuni constante, cu denumire proprie, importante clinic sau electrocardiografic.



Pentru a înțelege hemiblocurile, trebuie să vă familiarizați cu irigarea sanguină a Nodului AV şi cu sistemul de conducere ventricular. Urmăriți cu atenție textul şi ilustrația.

De obicei, Artera Coronară Dreaptă aprovizionează cu sânge* Nodul AV, Fasciculul His şi are o ramificație variabilă către Subdiviziunea Posterioară a ____________ Drepte. — Ramurii

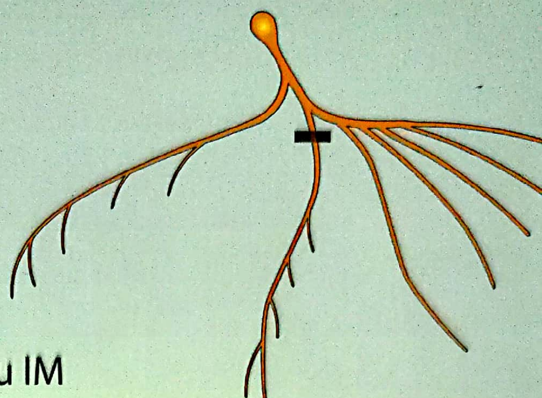
Artera Coronară Stângă trimite şi ea o ramură variabilă la Subdiviziunea Posterioară a ______________ Stângi. — Ramurii

Obstruarea completă a ramurii Descendente Anterioare a Arterei Coronare Stângi poate produce _____________ ulterior al Ramurii Drepte, cu Hemibloc Anterior (bloc al Subdiviziunii Anterioare a Ramurii Stângi). Studiați ilustrația cu atenție. — Bloc

Notă: Cheia cunoaşterii hemiblocurilor este înțelegerea faptului că infarctele se pot datora obstruării unui vas din localizări numeroase şi, prin urmare, pot să producă diverse blocuri ale sistemului de Ramuri. Pot exista blocuri unice ale unei ramuri sau subdiviziuni sau combinații de astfel de blocuri care să nu implice una sau mai multe ramuri. Obstruările incomplete ale coronarelor pot să producă bloc *incomplet*.

* Să nu uităm că Nodul SA depinde de obicei de artera coronară dreaptă.

Hemiblocul Anterior



- DAS – asociat de obicei cu IM (sau altă boală de inimă)
- QRS normal sau uşor lărgit
- Q_1S_3

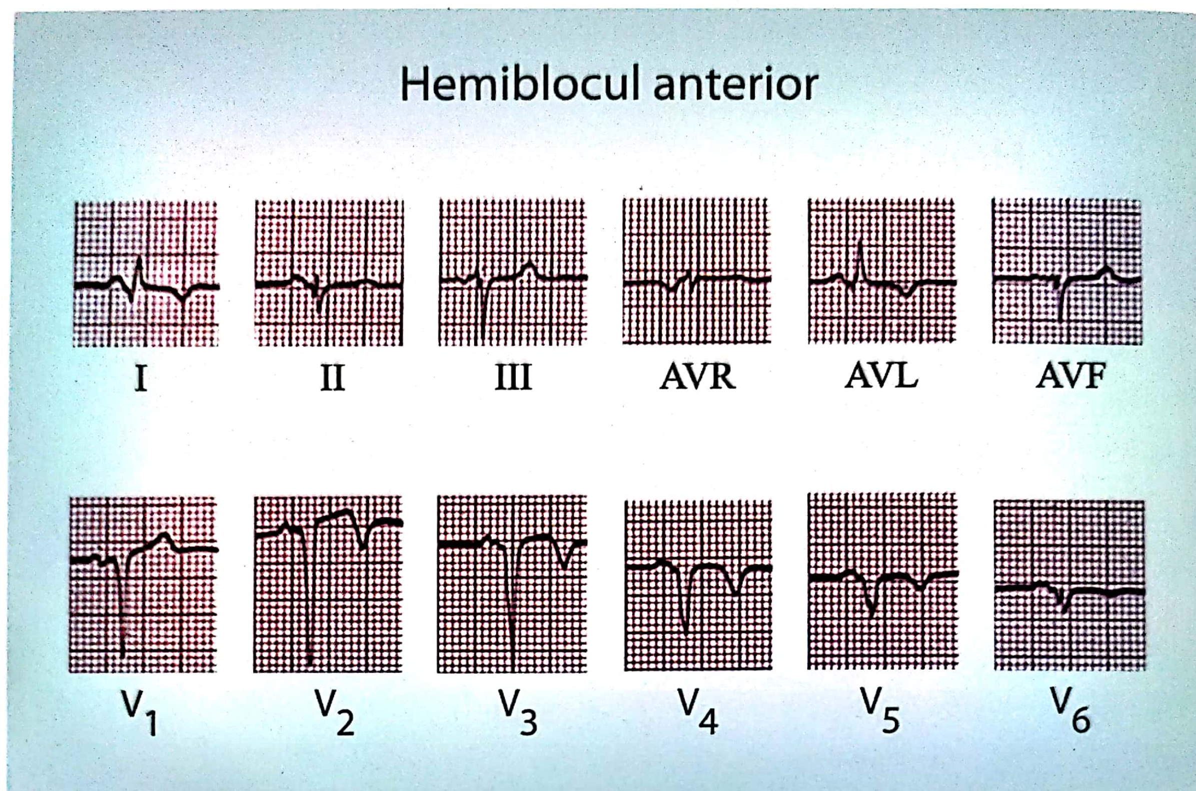
Hemiblocul Anterior se referă la blocul Subdiviziunii Anterioare a Ramurii Stângi şi pentru diagnosticul lui se folosesc criteriile de mai sus.

Uşoara întârziere a conducerii în zona antero-laterală şi superioară a ventriculului stâng produce depolarizarea (tardivă) fără opoziţie în sus şi la stânga, recunoscută pe EKG ca Deviere a ____________ la Stânga. DAS este aceea care vă face de obicei să suspectaţi Hemibloc Anterior. Axului

În Hemiblocul Anterior pur, complexul QRS se lărgeşte doar până la 0,10 – 0,12 sec., dar asocierea cu alte blocuri ale sistemului de ______________ îl lărgeşte mai mult. Ramuri

Hemiblocul Anterior este un bloc al Subdiviziunii Anterioare a Ramurii Stângi. Găsirea undelor Q în derivaţia I şi a undelor ______________ largi şi/sau profunde în derivaţia III („Q_1S_3“) ajută la confirmarea diagnosticului de Hemibloc Anterior. S

> Notă: EKG-ul sau EKG-urile mai vechi ale pacientului sunt esenţiale pentru punerea diagnosticului de Hemibloc Anterior (sau de alt tip). Întotdeauna *trebuie* să excludeţi sursele preexistente ale Devierii Axului la Stânga, de ex., Hipertrofia Ventriculului Stâng, „cordul orizontalizat“ sau Infarctul Inferior.



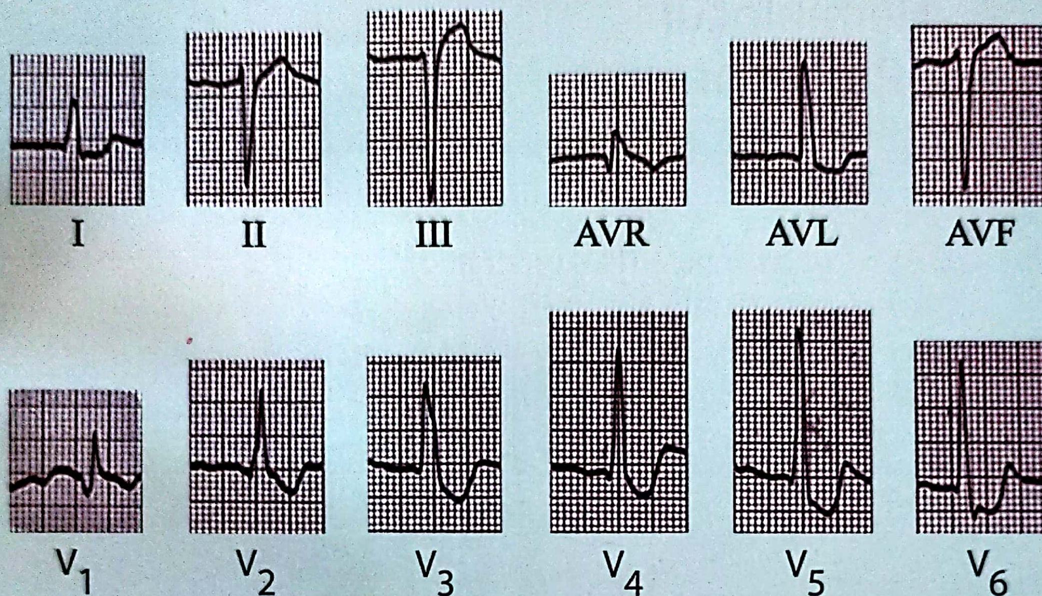
Obstruarea arterei coronare Descendente Anterioare produce Infarct Anterior, iar aproximativ jumătate dintre pacienți dezvoltă Hemibloc Anterior. Examinați ilustrația de la pagina 296.

Hemiblocul Anterior este blocul Subdiviziunii Anterioare a Ramurii Drepte şi produce depolarizarea tardivă, superioară şi către stânga, lipsită de opoziție, a ventriculului stâng, care rezultă în ______________ Axului la Stânga. Devierea

Obstruarea arterei coronare Descendente *Anterioare* produce Infarct *Anterior*, care detemină adesea _______________ *Anterior*. (Este uşor de ținut minte). Hemibloc

Dacă un pacient cu Infarct Anterior are deviere a Axului de la normal la –60°, trebuie să suspectați _____________ Anterior (căutați Q_1S_3). Hemibloc

Dar dacă un pacient cu Infarct Inferior dezvoltă Deviere a Axului la Stânga, nu vă pripiți să trageți vreo concluzie! Infarctul Inferior poate să producă DAS, aşa că s–ar putea ca vinovatul să nu fie Hemiblocul ________________. Anterior



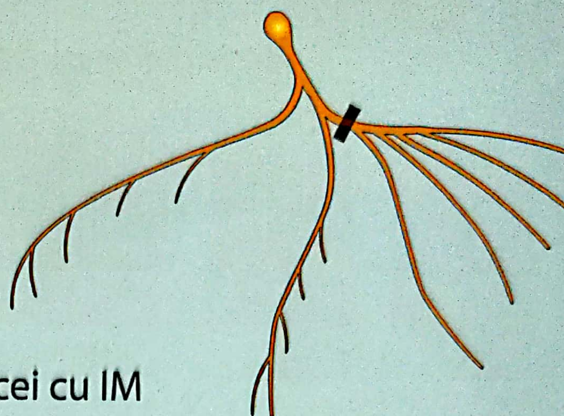
Infarctul peretelui anterior al ventriculului stâng (datorat obstruării Ramurii Descendente Anterioare a Arterei Coronare Stângi) poate să producă Hemibloc Anterior şi Bloc de Ramură Dreaptă. Revedeţi ilustraţia de la pagina 296.

Notă: Nu uitaţi ca Descendenta Anterioară alimentează cu sânge şi Ramura Dreaptă, astfel că infarctele anterioare pot să se asocieze şi cu Bloc de Ramură Dreaptă, în funcţie de localizarea obstrucţiei.

În Blocul de Ramură Dreaptă, Vectorul QRS Mediu este în limite normale sau manifestă minimă ______________ a Axului la Dreapta. Deviere

Cu toate acestea, dacă pacientul face şi Bloc de Ramură Dreaptă cu Deviere a Axului la Stânga, aceasta probabil că se datorează Hemiblocului Anterior, în special dacă există _____________ Anterior acut Infarct

Hemiblocul Posterior



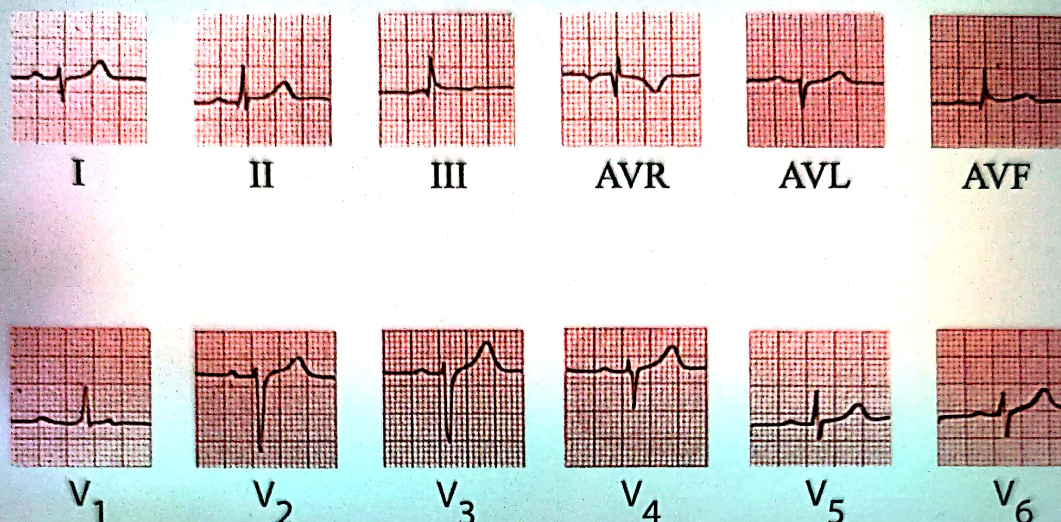
- DAD – se asociază de obicei cu IM (sau cu altă boală a inimii)
- QRS normal sau uşor lărgit
- S_1Q_3

Hemiblocul Posterior pur, izolat, este rar, pentru că subdiviziunea posterioară este scurtă, groasă şi are frecvent irigaţie sanguină dublă. Vezi ilustraţia de la pagina 296.

Infactul inferior poate să afecteze aprovizionarea cu sânge a subdiviziunii Posterioare a ____________ Drepte. — Ramurii

Hemiblocul Posterior produce ___________ a Axului la Dreapta, datorată forţelor depolarizării spre dreapta, tardivă şi lipsită de opoziţie. — Deviere

Atunci când se suspectează Hemibloc Posterior, căutaţi S profund sau neobişnuit de larg în S şi Q în III (cunoscute ca S_1Q_3), care confirmă ___________ de Hemibloc Posterior. — diagnosticul



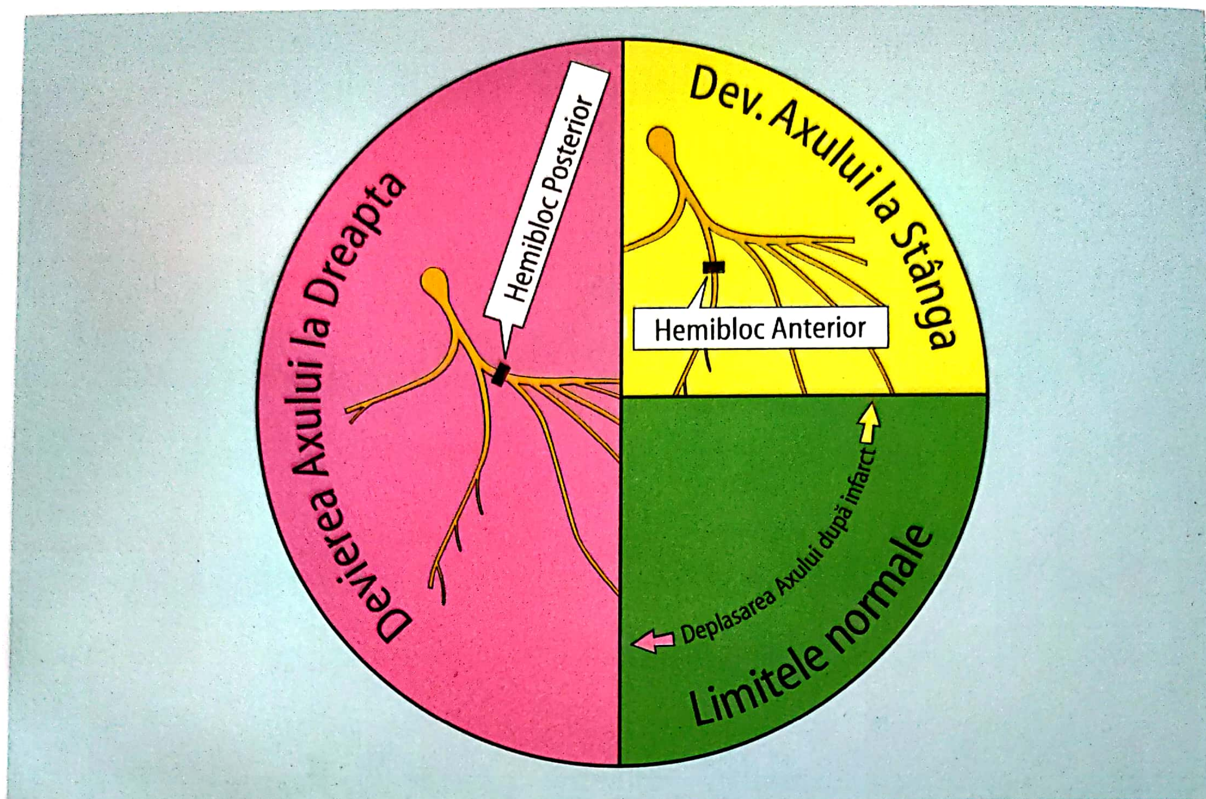
Hemiblocul Posterior trebuie suspectat întotdeauna şi toate Infarctele Posterioare trebuie analizate pentru a-l exclude.

Infarctul lateral recent sau vechi poate produce Devierea Axului la Dreapta, care poate fi confundată cu Hemiblocul Posterior. În prezența unui IM ______________, diagnosticul EKG al Hemiblocului Posterior este echivoc. lateral

Aveți grijă ca, prin istoric şi EKG-urile mai vechi, să excludeți Devierea cronică a Axului la Dreapta, datorată constituției corporale gracile („cordul verticalizat"), Hipertrofiei Ventriculului ______________, patologiei pulmonare etc. Drept

Notă: Hemiblocul Posterior este grav, iar atunci când se asociază şi cu Bloc de Ramură Dreaptă, această combinație este considerată foarte periculoasă, din cauza tendinței de a evolua către Blocuri AV.

Important! Bloc AV înseamnă „bloc atrio-ventricular"; cu alte cuvinte, bloc între depolarizarea atrială şi cea ventriculară, astfel că, în mod obişnuit, ne gândim la un bloc în Nodul AV sau în Fasciculul His. Cu toate acestea, blocurile simultane ale ambelor Ramuri pot şi ele să întrerupă conducerea AV. De asemenea, BRD asociat cu blocuri simultane ale *ambelor* subdiviziuni ale Ramurii Stângi poate produce bloc al conducerii AV. Vă rog să vă gândiți câteva momente la toate acestea.



După evenimente cardiace severe (de ex., infarct), dacă axul QRS-ului pacientului iese din limitele normale şi trece într-o Deviere a Axului la Dreapta sau la Stânga, acest lucru indică de obicei „Hemiblocul" uneia din cele două subdiviziuni („fascicule") ale Ramurii Stângi a Fasciculului.

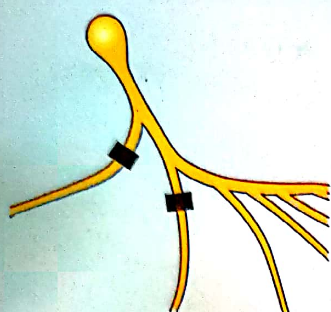
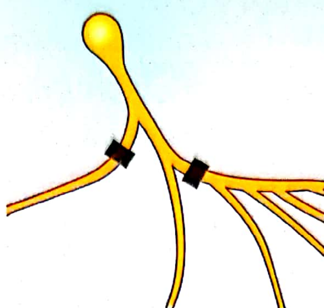
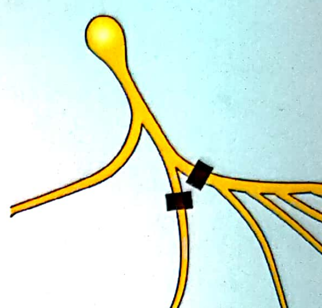
Notă: Dacă Axul normal al QRS-ului unui pacient se modifică şi trece în limitele Devierii (anormale) a Axului la Dreapta sau la Stânga, în special în asociere cu un eveniment cadiac sever, suspectăm Hemibloc al subdiviziunii anterioare sau a celei posterioare a Ramurii Stângi.

Dacă axul complexului QRS al pacientului părăseşte domeniul normal şi intră în limitele Devierii Axului la Dreapta, acest fenomen este caracteristic pentru ___________ Posterior. Hemiblocul

Dacă axul complexului QRS al pacientului părăseşte domeniul normal şi intră în limitele Devierii Axului la Stânga, acest fenomen este caracteristic pentru ___________ Anterior. Hemiblocul

Notă: Singure sau în combinaţie cu alte blocuri ale sistemului de conducere ventricular, hemiblocurile sunt denumite adesea blocuri de fascicul.

Blocurile bifasciculare

Cuvântul „fascicul“ înseamnă mănunchi (mănunchi de fibre Purkinje), astfel că orice diviziune principală a sistemului de conducere ventricular este un fascicul. *Ambele* Ramuri ale Fasciculului precum şi ambele subdiviziuni ale Fasciculului (Ramurii) Stângi sunt fascicule.

Notă: Anterior, prin „fascicul“ nu se înţelegea decât Ramura Dreaptă sau Stângă a Fasciculului. În prezent, pentru a se evita confuziile în cazul combinaţiilor de blocuri (de ex., Hemibloc + Bloc de Ramură a Fasciculului), pentru a desemna un Bloc de Ramură a Fasciculului asociat cu un Hemibloc utilizăm un termen mai cuprinzător, cel de bloc „de fascicul“.

Notă: Blocul „bifascicular“ înseamnă blocarea a două fascicule. Din punct de vedere clinic, Hemiblocul Anterior în asociere cu Hemibloc Posterior înseamnă acelaşi lucru cu Blocul de Ramură Stângă. Deci, Blocul Bifascicular se referă în general la Blocul de Ramură Dreaptă împreună cu bloc al Subdiviziunii Anterioare sau Posterioare (ale Ramurii Stângi).

Notă: Blocurile concomitente de Ramură Dreaptă şi Stângă constituie Bloc AV Complet. BRD asociat cu blocurile concomitente ale Subdiviziunii Anterioară şi Posterioară (ale Ramurii Stângi) constituie şi ele Bloc AV Complet. Blocul AV Complet este foarte grav, pentru că nu mai rămâne decât un focar ventricular, care conduce *l e n t* ventriculii... atât de lent, încât adesea survine sincopa (atenţie la permeabilitatea căii respiratorii!), iar viaţa pacientului este pusă în cumpănă.

Notă: Atunci când Blocurile de Ramură sau de fascicul sunt *intermitente*, nu le vedem continuu pe monitor sau pe traseul EKG, ci numai ocazional.

Blocurile intermitente

Blocul intermitent al unui fascicul:

patern EKG normal continuu –

- cu paternul intermitent de QRS-uri largi, caracteristic pentru prezenţa unui Bloc de Ramură *intermitent.*
- sau cu modificarea intermitentă a Axului QRS (adică orientarea QRS se modifică intermitent), tipică pentru prezenţa unui hemibloc *intermitent.*

Blocul permanent + bloc intermitent:

- semnele EKG continue ale unui bloc permanent împreună cu semnele EKG *intermitente* ale unui alt bloc, atâta timp cât un al treilea fascicul conduce normal.

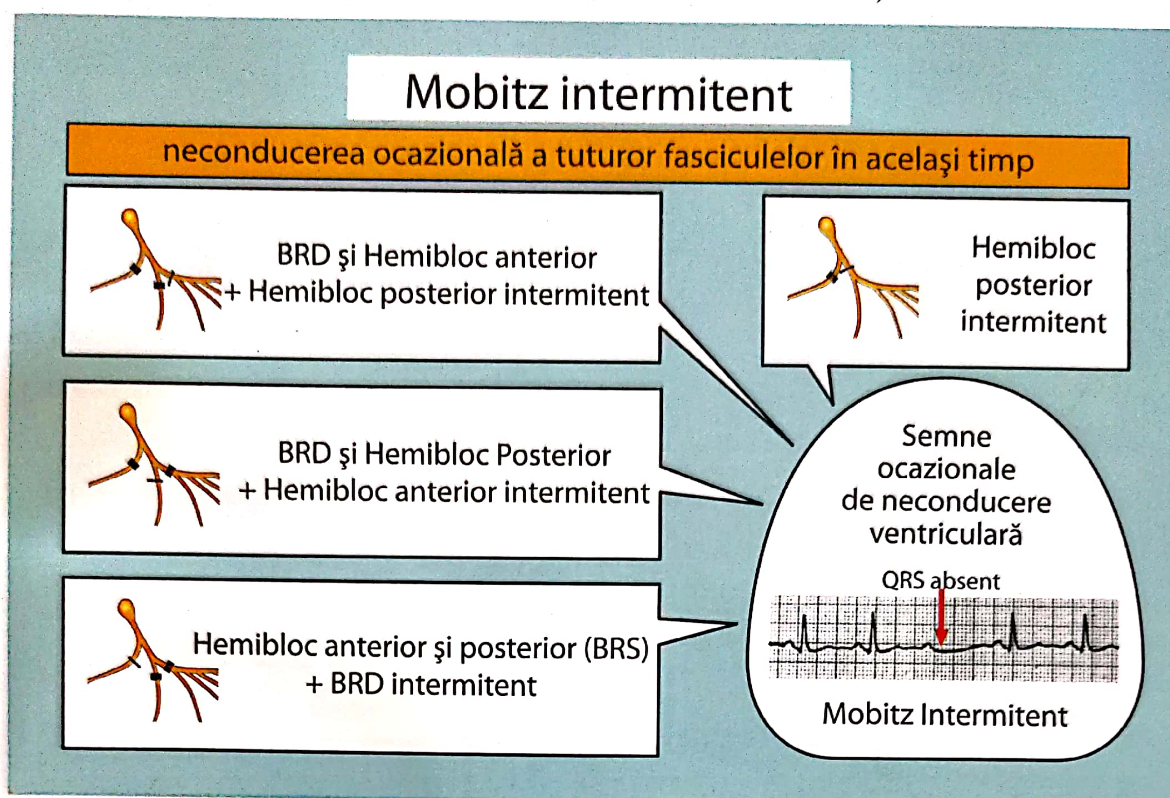
Din fericire, asocierile de blocuri (fasciculare) sunt frecvent *intermitente*, ceea ce le face evidente şi le uşurează recunoaşterea. Modificarea intermitentă a axului QRS (de ex., QRS ascendent care se modifică tranzitoriu în QRS descendent) indică de obicei hemibloc *intermitent*, iar ritmul stabil cu QRS-uri lărgite tranzitoriu sugerează BR *intermitent*.

La acelaşi pacient, blocul intermitent poate fi prezent simultan în mai mult de un singur fascicul, producând pe EKG sau pe monitorul cardiac* o serie de diverse modificări tranzitorii al Axului ___________ (hemibloc intermitent [anterior sau posterior]) sau... QRS

...sau QRS-ul lărgit tranzitoriu, tipic pentru ____________ intermitent (stâng sau drept). Nu ignoraţi aceste modificări intermitente; trebuie să le documentaţi şi să notificaţi clinicienii corect. BR

Notă: Aşa cum un tub de neon „obosit“ clipeşte din când în când, şi fasciculele bolnave pot suferi blocuri intermitente. Aşa cum tubul uzat se arde în cele din urmă, blocurile intermitente avertizează adesea asupra iminenţei unui bloc permanent al fasciculului. În cazul unui bloc pemanent preexistent al unui alt fascicul, blocul intermitent al fasciculului poate constitui avertismentul precoce (singurul avertisment!) cu privire la iminenţa unui bloc complet (acesta este motivul pentru care primele cuvinte de pe această pagină sunt „din fericire“). În cele mai multe cazuri, blocul permanent plus blocul intermitent constituie una din indicaţiile de pacemaker artificial.

* Diferenţierea dintre hemiblocurile intermitente anterioare şi cele posterioare şi dintre Blocurile de Ramură intermitente drepte şi cele stângi este importantă şi dificilă. Ştiţi deja cum se face, dar o mică revedere nu ar strica.



Luând în considerare cele trei căi ale depolarizării ventriculare, devine evident că, pentru a furniza conducere AV, unul din fascicule trebuie să rămână funcţional măcar intermitent. Depistarea precoce permite intervenţia precoce (vezi pagina 199).

Blocurile "trifasciculare" se diagnostichează numai atunci când unul sau mai multe din blocurile fasciculare sunt ______________, altfel nu ar mai exista conducere AV. intermitente

De asemenea, diagnosticul de ______________ de Ramură „bilateral" (Stâng şi Drept) se pune numai dacă unul din fasciculi are bloc intermitent (altfel nu ar exista conducere AV). Bloc

Notă: Dacă toate fasciculele ar fi blocate permanent, cu excepţia unuia care are bloc intermitent, ar apărea un tablou de Mobitz intermitent (neconducere ocazională către ventriculi). Dacă, pe traseul EKG, acest tablou de Mobitz devine mai frecvent sau dacă începe aspect de Mobitz continuu 2:1 sau, încă şi mai rău, dacă există bloc Mobitz continuu cu raport de transmitere ridicat, atunci există mare probabilitate de iminenţă a blocului AV şi de necesitate a unui pacemaker implantabil. Cunoaşterea împreună cu vigilenţa salvează vieţi.

Avertisment! În caz de Mobitz, fiecare ciclu care nu are QRS are undă P regulată care apare cu punctualitate – dar nu are *niciodată* undă P prematură (vezi Notă, la pagina 128). Această distincţie este critică!

Notă: Revedeţi repede materialul de la pagina 295 până la aceasta.



Pacienţii cu infarct miocardic acut sunt plasaţi în unităţi de asistenţă coronariană şi sunt monitorizaţi continuu. În cele mai multe spitale, pacienţii care nu au decât unele simptome de infarct miocardic primesc aceeaşi asistenţă prudentă. Pacienţii fără simptome fizice de infarct, dar care prezintă criterii EKG definite ale infarctului acut („infarct mut“) necesită şi ei spitalizare şi monitorizare.

Notă: Aşa cum tratamentul medical al aritmiilor se schimbă cu timpul, se modifică şi atitudinile faţă de indicaţiile pe care le au pacemakerii artificiali, angioplastia cu stent, procedurile de bypass coronarian şi tratamentul trombolitic. Ţineţi pasul cu modificările standardelor din comunitatea medicală locală din care faceţi parte, citiţi literatura curentă şi *nu uitaţi niciodată noţiunile de bază.*

Întotdeauna trebuie să ştiţi cum să deteminaţi localizarea unui infarct şi vasul sau vasele implicate, precum şi asocierile lor cu _______________.

Hemiblocurile

La pacienţii cu infarct miocardic, fiţi în alertă faţă de modificările subtile ale Axului (modificarea orientării QR în aceeaşi derivaţie) şi faţă de modificările de ritm care pot indica iminenţa blocului AV _______________. Vigilenţa este elementul critic.

complet

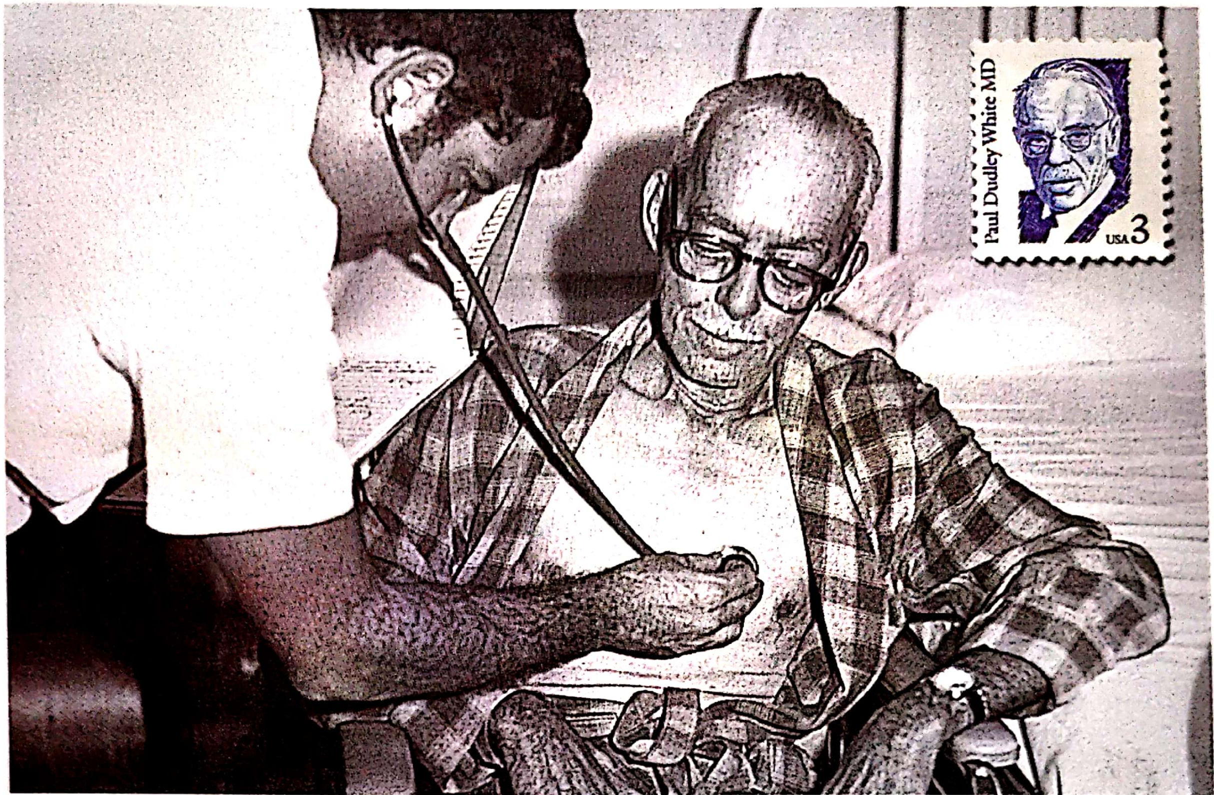


Pacienții cu infarct miocardic acut sunt plasați în unități de asistență coronariană și sunt monitorizați continuu. În cele mai multe spitale, pacienții care nu au decât unele simptome de infarct miocardic primesc aceeași asistență prudentă. Pacienții fără simptome fizice de infarct, dar care prezintă criterii EKG definite ale infarctului acut („infarct mut“) necesită și ei spitalizare și monitorizare.

Notă: Așa cum tratamentul medical al aritmiilor se schimbă cu timpul, se modifică și atitudinile față de indicațiile pe care le au pacemakerii artificiali, angioplastia cu stent, procedurile de bypass coronarian și tratamentul trombolitic. Țineți pasul cu modificările standardelor din comunitatea medicală locală din care faceți parte, citiți literatura curentă și *nu uitați niciodată noțiunile de bază.*

Întotdeauna trebuie să știți cum să deteminați localizarea unui infarct și vasul sau vasele implicate, precum și asocierile lor cu _______________. Hemiblocurile

La pacienții cu infarct miocardic, fiți în alertă față de modificările subtile ale Axului (modificarea orientării QR în aceeași derivație) și față de modificările de ritm care pot indica iminența blocului AV _______________. Vigilența este elementul critic. complet



Nu uitați că istoricul şi diagnosticul clinic al pacientului încă rămân instrumentele cele mai valoroase pe care le aveți pentru a determina (folosindu-vă de cunoştințe şi de judecată) infarctele şi problemele legate de infarcte.

EKG-ul nu a devenit niciodată o metodă depăşită, pentru că furnizează mai multe informații despre _____________ decât orice altă metodă de diagnostic. inimă

Nu există substitut al obținerii unui ____________ exact, chiar şi atunci când relatarea nu provine decât de la persoane care au asistat la producerea evenimentului. istoric

Cu toate că laboratorul furnizează numeroase informații utile, înregistrarea _______________ este darul diagnostic <u>direct</u> oferit acelora care ştiu să o interpreteze. EKG

Notă: Valoarea unei EKG creşte de mai multe ori atunci când este posibilă compararea cu traseele anterioare, mai vechi, ale pacientului – trebuie să le obțineți de îndată ce este posibil. Incidental, în ilustrația de mai sus îl vedem oare pe Dr. Paul Dudley Withe? Şi cine este medicul care îl examinează, cu favoriți aşa cum purta Elvis?

Notă: Revedeți Infarctul recurgând la **P QRS** –**F**oile de **R**eferință **P**ersonală **R**apidă de la paginile 342 şi 343 şi, iarăşi, consultați metodologia simplificată (pagina 334).

1. Rata
2. Ritmul
3. Axul
4. Hipertrofia
5. Infarctul

Acum dețineți cunoştințele şi, fără îndoială, interesul şi entuziasmul necesare pentru a interpreta EKG-uri, dar trebuie să fiți întotdeauna metodici. Începeți cu Rata, apoi cu Ritmul, Axul, Hipertrofia şi Infarctul. Obişnuiți-vă cu această rutină.

Notă: În agitația din jurul unei urgențe, ați putea fi tentați să vânați undele Q. Încălcând rutina, veți omite inevitabil informații diagnostice importante – informații de valoare necesare pentru tratamentul corect al pacientului. Nu vă pierdeți capul și citiți așa cum trebuie fiecare EKG. Beneficiarii conştiinciozității dumneavoastră vor fi pacienții.

Notă: Mai aruncați o privire asupra paginii 334 şi revedeți fiecare etapă a metodologiei. Revedeți apoi (fără grabă) toate paginile **P QRS**, de la 334 la 343. Dar, înainte de a închide această carte, în capitolul Diverse sunt câteva informații foarte utile. Nu, nu ați teminat încă. Este capitolul care urmează.

Capitolul 10: Diverse

Înainte de a începe, citiţi sumarul acestui capitol, la paginile 344 şi 346.

Efecte diverse

Pulmonare

Electroliţi

Medicaţii

Pacemakeri artificiali

Transplanturile de cord

Efectele de mai sus sunt frecvent prezente, dar nu neapărat patognomonice pentru anumite condiţii şi situaţii ce produc pe EKG modificări care pot fi recunoscute.

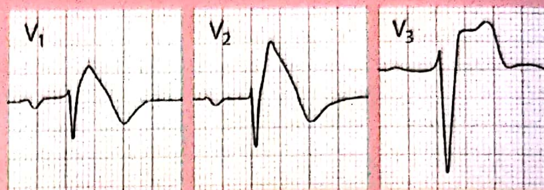
Notă: Există anumite efecte care se recunosc datorită aspectului lor caracteristic de pe electrocardiogramă sau de pe monitorul cardiac. Pentru cele mai multe condiţii care vor fi discutate în această secţiune, semnele electrocardiografice nu fac decât să ne alerteze cu privire la existenţa unor condiţii, la anumite patologii sau la efectele unor medicamente sau electroliţi. Pentru a vă confirma suspiciunile, va fi însă necesar să treceţi în revistă istoricul medical, să faceţi un examen fizic amănunţit şi să cereţi analizele necesare. Diagnosticul nu se bazează decât rareori pe vreuna din constatările EKG care urmează dar, atunci când sunt prezente, ele sunt excepţional de utile.

Trei sindroame importante

recunoaşterea lor poate salva o viaţă

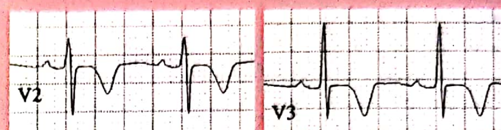
Sindromul Brugada

- BRD cu supradenivelarea ST în V_1, V_2 şi V_3 (vezi pagina 268)
- susceptibilitate de aritmii letale



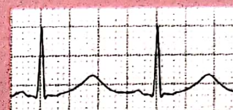
Sindromul Wellens

- inversare marcată a undei T în V_2 and V_3
- stenoza Coronarei Descendente Anterioare



Sindromul QT-ului Lung

- interval QT mai lung de ½ din ciclul cardiac
- predispune la aritmii ventriculare



Fiecare dintre aceste sindroame primejdioase se depistează cu uşurinţă la pacienţi care sunt relativ asimptomatici. Căutarea de rutină pe toate EKG-urile a acestor semne majore cu aspect aparent inofensiv poate ocoli deznodământul funest altfel inevitabil. Tratamentul convenţional oferă pacientului longevitate rezonabilă. Răsplata vigilenţei dumneavoastră este satisfacţia de a fi salvat o viaţă.

Pacienţii cu *Sindrom Brugada*, o condiţie familială,
pot sucomba prin aritmii letale; implantarea unui CDI/ICD
poate preveni ____________ subită. moartea

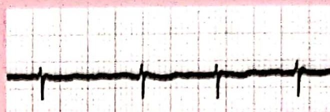
Sindromul Wellens, cauzat de stenoza arterei coronare anterioare descendente,
este uşor de recunoscut. Angioplastia cu stent sau bypass-ul coronarian
cu graft pot îndepărta pericolul iminent de ____________ miocardic. infarct

Există şase forme cunoscute de *Sindrom* (ereditar) *al QT-ului lung*;
pacienţii respectivi sunt predispuşi la aritmii ventriculare primejdioase.
Intervalul QT lung depăşeşte jumătate din ciclul ______________. cadiac

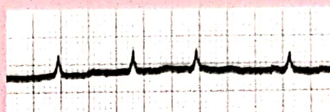
Notă: Dacă toţi cei care citesc acest manual se familiarizează cu aceste importante semne diagnostice şi le caută de rutină, cartea va servi din plin omenirii. Este suficientă o privire asupra derivaţiilor toracice drepte, împreună cu observarea intervalului QT.

Boala Pulmonară Obstructivă Cronică

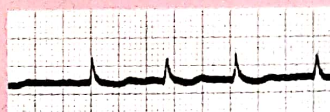
derivația I



derivația II



derivația III



Boala Pulmonară Obstructivă Cronică (BPOC/COPD) produce adesea amplitudine mică în toate derivațiile şi există de obicei Deviere a Axului la Dreapta.

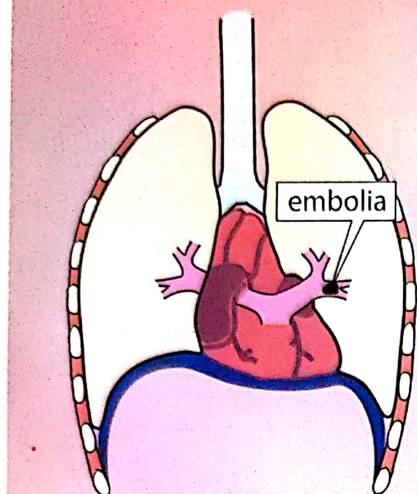
Boala Pulmonară Obstructivă Cronică (BPOC) produce frecvent complexe QRS de mică ampitudine* în toate derivațiile. De fapt, în ___________ sunt reduse la minimum toate undele de pe EKG. — BPOC

În BPOC, ventriculul drept lucrează împotriva unei rezistențe considerabile, astfel că de obicei există un anumit grad de Hipertrofie Ventriculară Dreaptă şi, în consecință, Deviere a Axului la ____________ (observați QRS-ul negativ din derivația I). — Dreapta

Notă: În BPOC se constată, de asemenea, şi Tahicardie Atrială Multificală (TAM).

* Voltajul redus în toate derivațiile apare şi în hipotiroidie şi în pericardita constrictivă cronică.

Embolia pulmonară



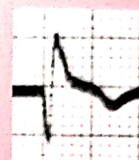
• undă S mare în derivaţia I



• ST subdenivelat în II



• undă Q mare în III
(cu inversarea undei T)



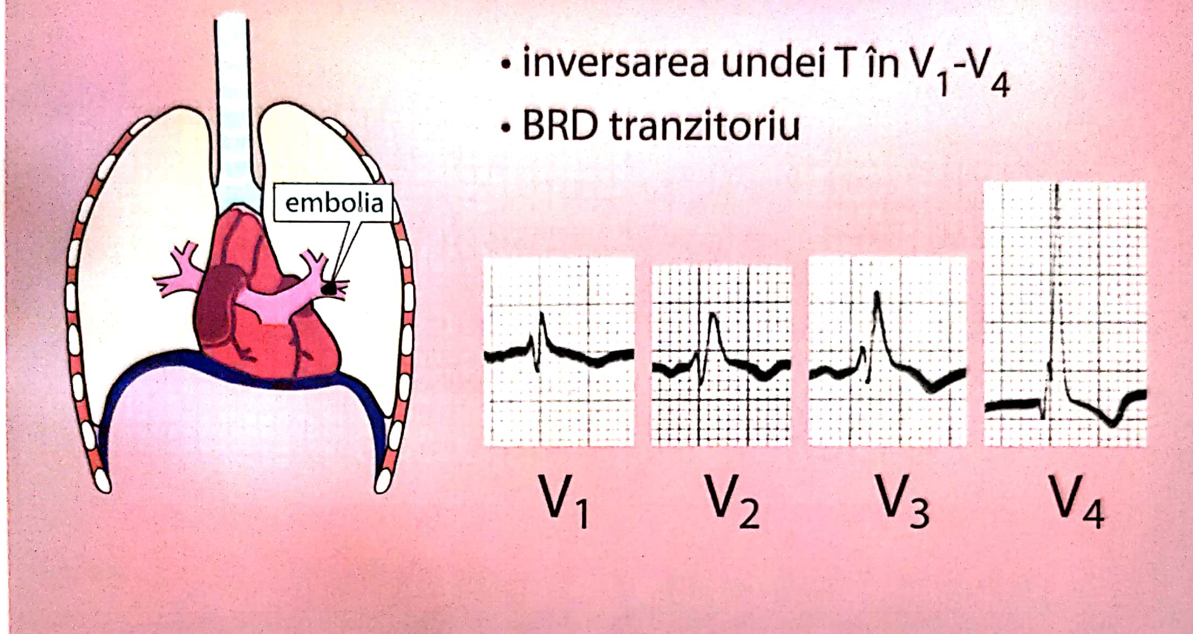
În *Embolia Pulmonară* găsim de obicei unde S mari în derivaţia I, însoţite de unde Q şi de unde T inversate în derivaţiile III ($S_1Q_3\perp_3$)*.

Sindromul $S_1Q_3\perp_3$ este caracteristic pentru *cor pulmonale* (cordul pulmonar) acut care rezultă în urma unei embolii pulmonare. Se numeşte $S_1Q_3\perp_3$ din cauza undei S mari în derivaţia I, a undei Q şi a undei T inversate din derivaţia ____________. III

Notă: Observaţi tendinţa tipică de Deviere a Axului la Dreapta (derivaţia I).

De obicei, în derivaţia I segmentul ST este ____________. subdenivelat

* Nu fiţi surprinşi de T-ul inversat din textul tipărit. Ajută foarte mult la memorare, chiar dacă tehnoredactorii cărţii îl urăsc.



Tot în embolia pulmonară apare de obicei inversarea undei T în derivațiile $V_{1\text{-}4}$. Adesea există Bloc de Ramură Dreaptă.

Inversarea undei T în derivațiile toracice (în special în V_1-V_4) este un semn diagnostic foarte important al ___________ pulmonare.

embolieі

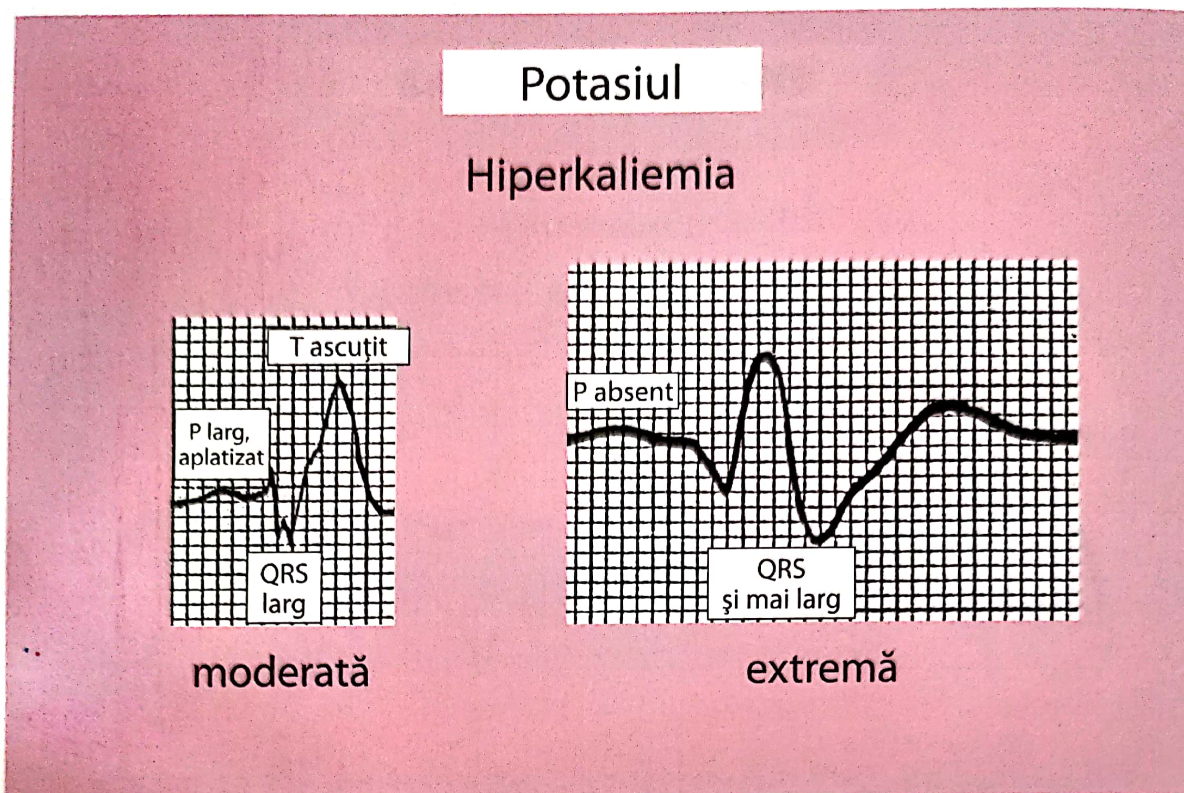
Embolia pulmonară poate să producă Bloc de Ramură ___________. Acest bloc persistă adeseori și după ce pacientul se ameliorează.

Dreaptă

Recunoaştem prezența Blocului de Ramură Dreaptă prin prezența R,R' în derivațiile _____________ stângi.

toracice

Notă: Ocazional, Blocul de Ramură Dreaptă poate fi „incomplet" (QRS de lățime normală, dar cu prezența R,R').



Pe măsura creşterii potasiului seric, unda P se aplatizează, complexul QRS se lărgeşte şi unda P devine ascuțită.

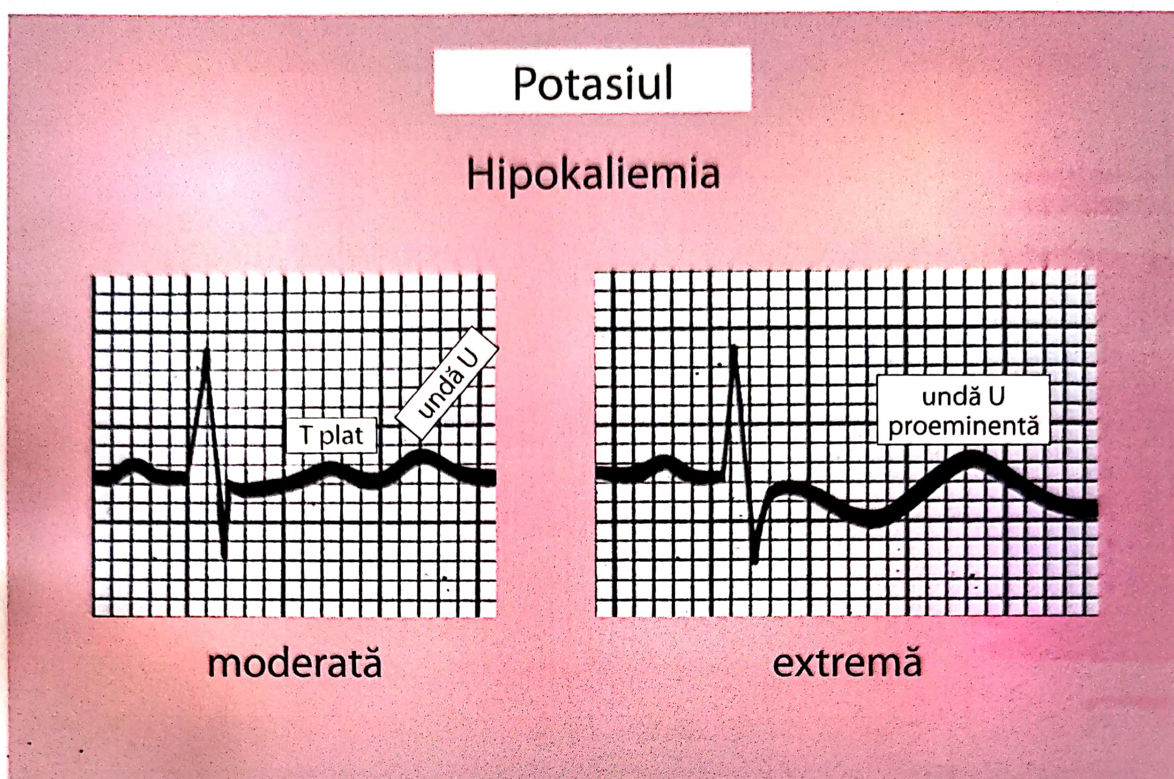
Notă: Ionii de potasiu (K^+) joacă un rol foarte important în electrofiziologia cordului. Limitele concentrației serice normale a K^+ sunt foarte înguste. În limbajul medical, pentru a ne referi la concentrația unui ion în sânge adăugăm „emie" la sfârşitul numelui ionului... dar „potasiuemie" sună ciudat [în româneşte se spune frecvent potasemie]. În acest caz, folosim denumirea grecească a potasiului, kaliu, iar pentru a exprima abaterile de la normal folosim prefixele „hiper" în cazul creşterilor şi „hipo" în cel al scăderilor. Acum înțelegeți atât *hiper*- cât şi *hipo*-kaliemia*. Explicațiile acestea vă vor ajuta pe dumneavoastră, dar şi pe prietenii dumneavoastră, care ar putea să se simtă nedumeriți...

Elementul cel mai frapant şi mai clasic al creşterilor potasiului seric este unda T ___________. — ascuțită

Unda P se lărgeşte şi se aplatizează pe măsură ce creşte potasiul seric, iar în hipekaliemia extremă unda ____________ aproape că dispare. — P

Atunci când pacientul are hiperkaliemie, depolarizarea ventriculară durează mai mult, astfel că complexul QRS se _____________. — lărgeşte

* „Kalemia" se pronunță în engleză „kay-LEE-mia".



Pe măsura scăderii potasiului seric sub nivelul normal, unda T devine plată (sau se inversează) şi apare unda U.

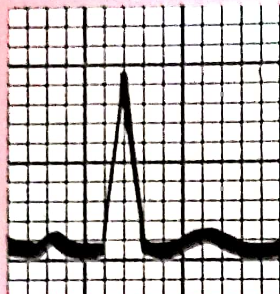
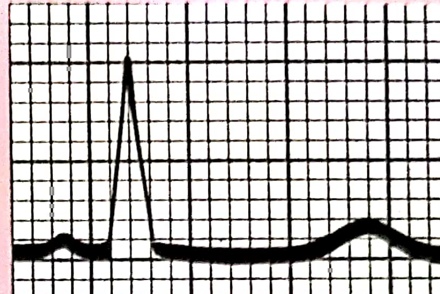
În hipokaliemie, odată cu scăderea concentraţiei serice a potasiului unda ___________ se aplatizează, iar dacă scăderea concentraţiei continuă, unda T se inversează. T

Notă: Întotdeauna mă gândesc la unda T ca la un cort care adăposteşte ionii de potasiu. Atunci când aceştia cresc, vârful cortului se înalţă, iar descreşterea ionilor îi reduce înălţimea.

În hipokaliemie apare unda ____________. Aceasta devine tot mai pronunţată pe măsură ce creşte severitatea pierderii de potasiu. U

Notă: Potasiul nu este doar „unul din electroliţii aceia din ser“. Potasiul are rol critic în depolarizare, dar şi în menţinerea potenţialului de repaos precis. Descreşterea potasiului face ca focarele de automatism ventriculare să devină extrem de iritabile. De fapt, potasiul scăzut poate să iniţieze Torsades de Pointes şi poate declanşa şi tahiaritmii ventriculare primejdioase. Hipokaliemia accentuează, de asemenea, efectele toxice ale excesului de digitală.

Calciul

Hipercalcemie	Hipocalcemie
	
QT scurt	QT prelungit

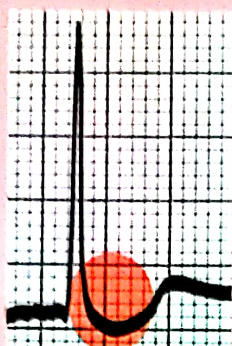
În *hipercalcemie* intervalul QT se scurtează; *hipocalcemia* prelungeşte intervalul QT.

Notă: Dat fiind că înțelegeți deja „hiper“ şi „hipo“, nu mai trebuie să adaug decât că, în engleză, „*calcemia*“ se pronunță „cal-SEE-mia“.

Hipercalcemia prelungeşte intervalul ___________. QT

Notă: Intervalul QT se măsoară de la începutul complexului QRS până la sfârşitul undei T. În mod normal, intervalul QT trebuie să fie mai mic decât jumătate din lungimea ciclului.

Creşterea ionilor de calciu (Ca^{++}) accelerează atât depolarizarea, cât şi repolarizarea ventriculilor. Acest lucru se manifestă printr-un ___________ QT scurt. interval





Digitala produce o curbă descendentă treptată a segmentului ST, făcând-o să semene cu mustața lui Salvador Dali. Notați că porțiunea cea mai joasă a segmentului ST este subdenivelată până mai jos de linia izoelectrică.

Digitala produce o curbă descendentă treptată unică a segmentului ___________; acesta este clasicul „efect digitalic". ST

Notă: Pentru a identifica paternul clasic al efectului digitalic, trebuie să examinați o derivație fără undă S demonstrabilă. Porțiunea descendentă a undei R se îngroașă treptat, pe măsură ce se curbează în jos, trecând spre segmentul ST care este de obicei subdenivelat. Lobul descendent al undei R are o pantă lină, curbată, care se contopeşte treptat cu segmentul ST subdenivelat. Căutați paternul atunci când veți avea un pacient tratat cu un preparat digitalic.

Notă: În doze terapeutice, digitala are efect de tip parasimpatic. În prezența Ritmului Sinusal, digitala încetineşte rata de descărcare a Nodului SA. Conducerea prin Nodul AV este încetinită, iar digitala inhibă, de asemenea, receptivitatea Nodului AV față de stimulii multipli, permițând ca mai puțini stimuli să ajungă la ventriculi (ceea ce este necesar în Flutterul Atrial şi în Fibrilația Atrială) şi făcând posibilă o rată ventriculară de răspuns mai fiziologică şi mai eficientă. Domeniul terapeutic al eficienței digitalei este însă foarte îngust şi, dacă este depăşit, apar numeroase efecte nedorite. Vezi următoarele două pagini...

Toxicitatea digitalei

- bătăi premature atriale şi Joncţionale
- BPA cu bloc
- Bloc sinusal
- Blocuri AV

Excesul de digitală poate produce Blocuri AV de numeroase tipuri şi poate induce chiar Bloc Sinusal (SA).

Notă: Focarele supraventriculare (în special cele atriale) sunt deosebit de sensibile faţă de digitală, astfel că, adeseori, bătăile premature atriale (BPA) sunt semnul cel mai precoce că pacientul are niveluri ridicate ale digitalei. Focarele de automatism atriale sunt senzori foarte eficienţi ai digitalei.

Excesul de digitală poate să producă ____________ Sinusal. Bloc

Digitala întârzie conducerea depolarizării prin Nodul AV; în exces, poate fi cauza diferitor tipuri de Bloc ____________, în special Bloc AV dependent de rată. AV

Focarele de automatism din atrii şi din Joncţiunea AV pot deveni iritabile atunci când preparatele ____________ sunt prezente în concentraţii excesive. digitalice

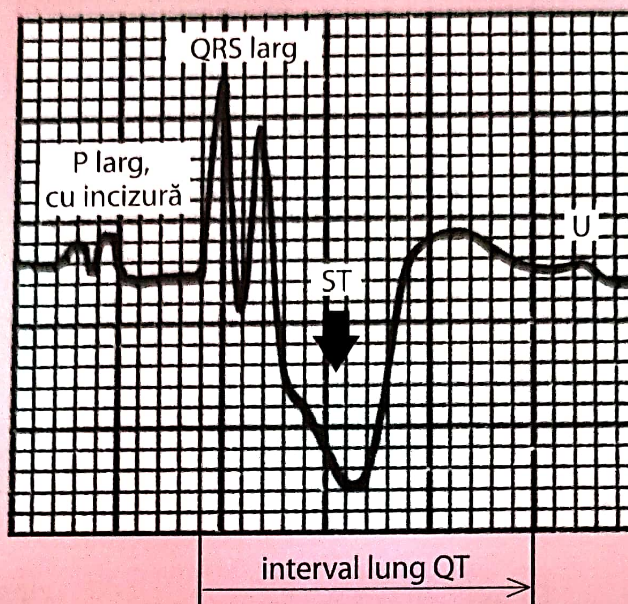
Notă: Scăderea potasiului seric creşte toxicitatea digitalei, astfel că aceasta, chiar şi în concentraţii terapeutice, poate produce semne nedorite de toxicitate dacă potasiul seric este redus.

Este foarte probabil ca focarele de automatism atriale şi Joncţionale să devină iritabile în prezenţa excesului de digitală. De fapt, *toxicitatea digitalică* marcată poate chiar să inducă ritmuri rapide şi periculoase ale focarelor ventriculare.

Focarele atriilor şi ale Joncţiunii AV sunt foarte sensibile faţă de digitala în exces dar, în ______________ digitalică marcată, chiar şi focarele ventriculare devin atât de iritabile, încât generează spontan CPV. — toxicitatea

Toxicitatea digitalică marcată poate face focarele ventriculare atât de iritabile, încât să descarce brusc impulsuri multiple care să iniţieze tahiaritmii ____________ primejdioase. — ventriculare

Notă: Popoarele civilizate au utilizat medical preparatele de digitală încă din secolul al treisprezecelea. Ca şi majoritatea celorlaltor medicamente cardiace, în anumite împrejurări sau în concentraţii mari digitala poate induce tahiaritmii letale.



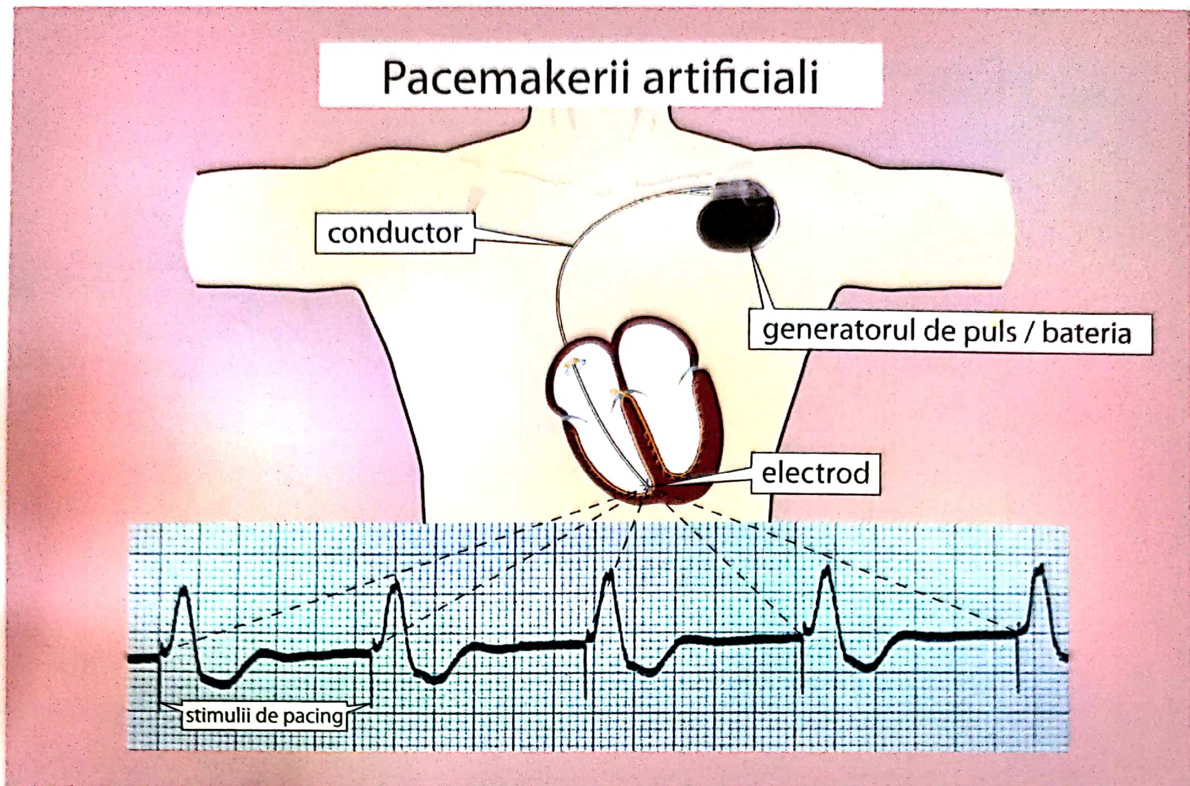
Chinidina produce lărgirea undei P şi a complexului QRS. Adeseori există subdenivelarea segmentului ST, cu QT prelungit. Prezenţa undelor U este şi ea tipică.

Notă: Chinidina întârzie depolarizarea şi repolarizarea atât în miocardul atrial, cât şi în cel ventricular. Cele mai multe din efectele chinidinei pe care le vedem pe EKG sunt legate de acţiunile farmacologice pe care le are asupra canalelor de ioni de sodiu şi potasiu.

Chinidina produce pe EKG unde ____________ largi, cu incizură, iar complexul QRS este şi el lărgit. P

Chinidina prelungeşte intervalul ____________ şi subdenivelează segmentul ST. Căutaţi undele U (care reprezintă repolarizarea întârziată a sistemului de conducere ventricular). QT

Notă: Toxicitatea chinidinei poate aibă ca rezultat episoade de Torsades de Pointes – ritm ventricular rapid şi periculos (vezi pagina 158).



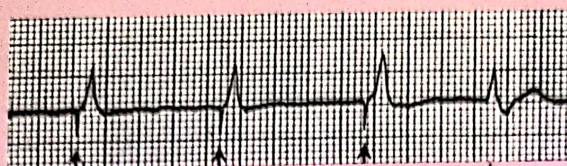
Pacemakerii artificiali conțin un generator de puls alimentat de la o baterie cu litiu cu durată lungă. Stimulii de pacemaking sunt destinați modalităților de pacing atrial sau ventricular (sau ambelor), fiind disponibilă o mare varietate de posibilități de sesizare a stării în care se găsește inima.

Notă: Pacemakerii atificiali se implantează chirurgical ca sursă permanentă de pacemaking. Inițial, au fost concepuți pentru a contracara bradicardia care însoţeşte Blocul AV Complet şi Sindromul Sinusului Bolnav. Utilizările şi varietatea tipurilor de pacemakeri depăşesc cu mult subiectul acestei cărți, astfel că nu ne vom ocupa decât de principiile de bază ale pacingului cardiac artificial. În cele mai multe cazuri, electrodul conductorului este amplasat pe cale intravenoasă în partea dreaptă a inimii; cu toate acestea, uneori electrodul de stimulare se ataşază chirurgical pe suprafața epicardică a inimii.

Generatorul pacemakerului emite stimuli de pacing regulați, care se înregistrează pe ___________ ca vârfuri verticale înguste. EKG

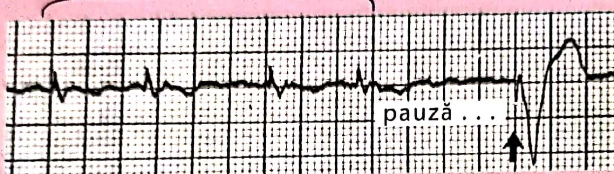
Pacemakerul emite ___________ electrici regulați, iar fiecare stimul trebuie să „captureze" (să depolarizeze) țesutul miocardic care vine în contact cu electrodul. Stimulul de depolarizare este condus apoi prin miocard. stimuli

Pacemakerul on demand (la cerere)



bătaia prematură anulează următorul stimul al pacemakerului, dar pacemakerul se resetează la fel ca un focar

QRS-uri naturale (fără pacing)



pacemakerul descarcă atunci când rata scade sub 75/min., ca un focar care scapă

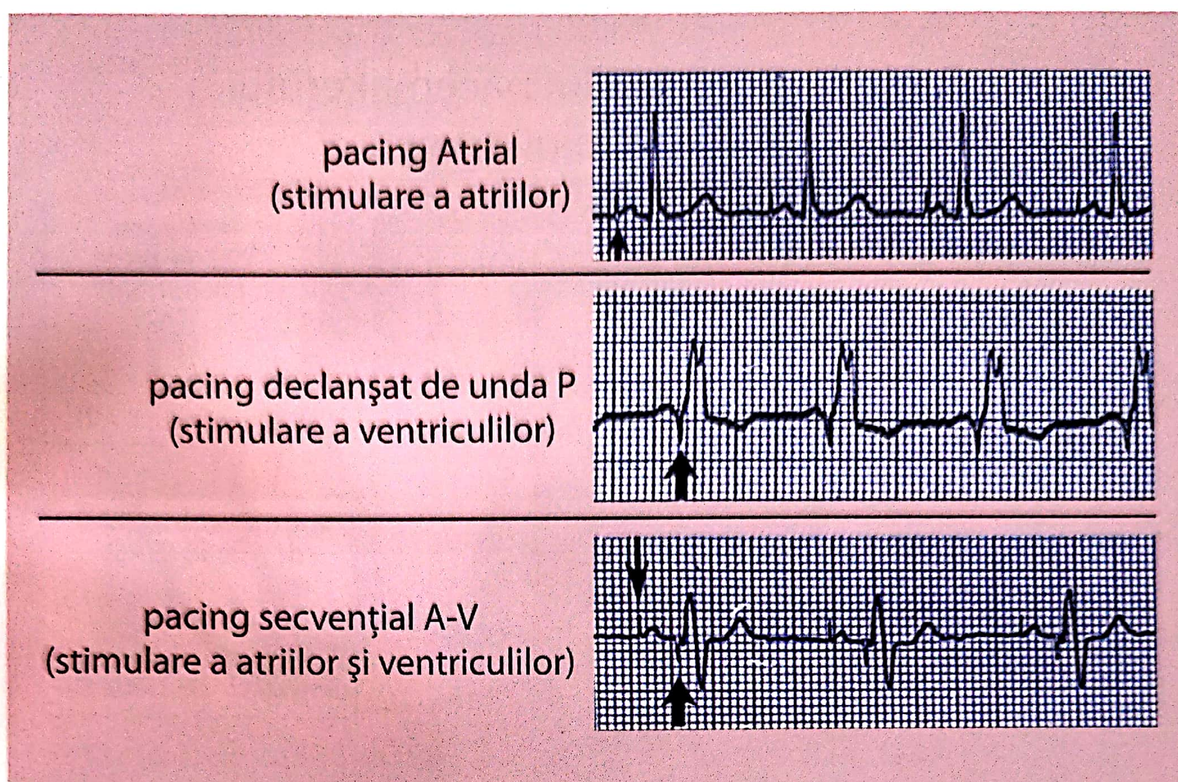
Caracteristica „la cerere“ a multor pacemakeri artificiali a fost concepută pentru a imita mecanismele fiziologice ale unui focar de automatism (bună idee!). Pacemakerul la cerere este programat să aibă o „rată inerentă“ care este oprită (suprimată) prin *ovedrive* de pacingul Sinusal normal.

Notă: Ilustrația prezintă un EKG cu pacemaker la cerere, cu electrod senzor ventricular şi cu electrod de pacing de asemenea ventricular.

Pacemakerul la cerere este *suprimat prin overdrive* de pacingul Sinusal normal, dar dacă rata Sinusului scade sub rata inerentă programată a pacemakerului, acesta, nemaifiind suprimat prin *overdrive*, scapă şi îşi asumă responsabilitatea de pacing la __________ sa inerentă. rata

Dar dacă Nodul SA îşi reia pacingul la rata normală (care este mai rapidă decât rata ___________ a pacemakerului la cerere), pacemakerul va fi suprimat prin *overdrive* şi îşi va înceta pacingul. inerentă

Pacemakerurile la cerere sunt concepute să *reacționeze* la fel ca un focar de automatism. Atunci când sesizează o CPV, pacemakerul la cerere îşi resetează pacingul (la lungimea de ciclu a ratei sale inerente), în pas cu _____________. Acest fapt asigură funcționarea cardiacă neînteruptă (inginerii inteligenți imită Natura). CPV



Pacemakerurile actuale oferă multe caracteristici care se pot utiliza în tratamentul multor tipuri de disfuncţii şi boli cardiace.

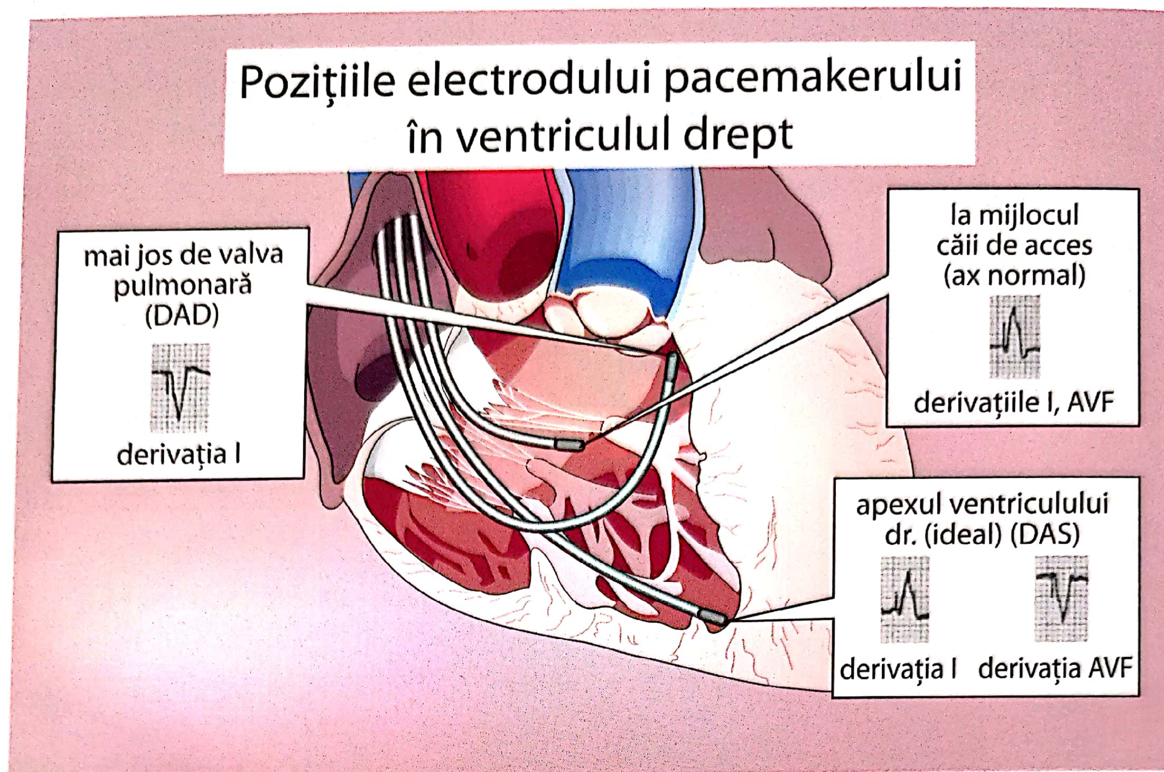
În cazul ieşirii din funcţiune a Nodului SA, dacă Nodul AV şi sistemul de conducere ventricular funcţionează normal, astfel că stimulii atriali artificiali vor fi conduşi corect de la atrii la _______________, se poate utiliza *Pacingul Atrial*. ventriculi

Blocul AV Complet nu permite conducerea la ventriculi a pacingului Sinusal normal, putând să necesite *pacing declanşat de unda P**, în care aparatul sesizează unda ______________ a pacientului şi, după o scurtă pauză (care imită conducerea AV normală), generează stimulul pentru depolarizarea ventriculară. P

Disfuncţia Nodului SA în asociere cu blocul AV complet necesită uneori *pacing A-V secvenţial*, care produce un stimul de depolarizare a atriilor urmat de o scurtă pauză, după care sunt __________ ventriculii. depolarizaţi

Notă: Pacemakerurile actuale sunt adevărate minuni computerizate care pot să detecteze şi să răspundă unor cerinţe fiziologice, cum ar fi descreşterea ratei în timpul somnului şi creşterea ei în cursul eforturilor.

* Denumit şi pacing "atrial sincron" sau "cu urmărire atrială".



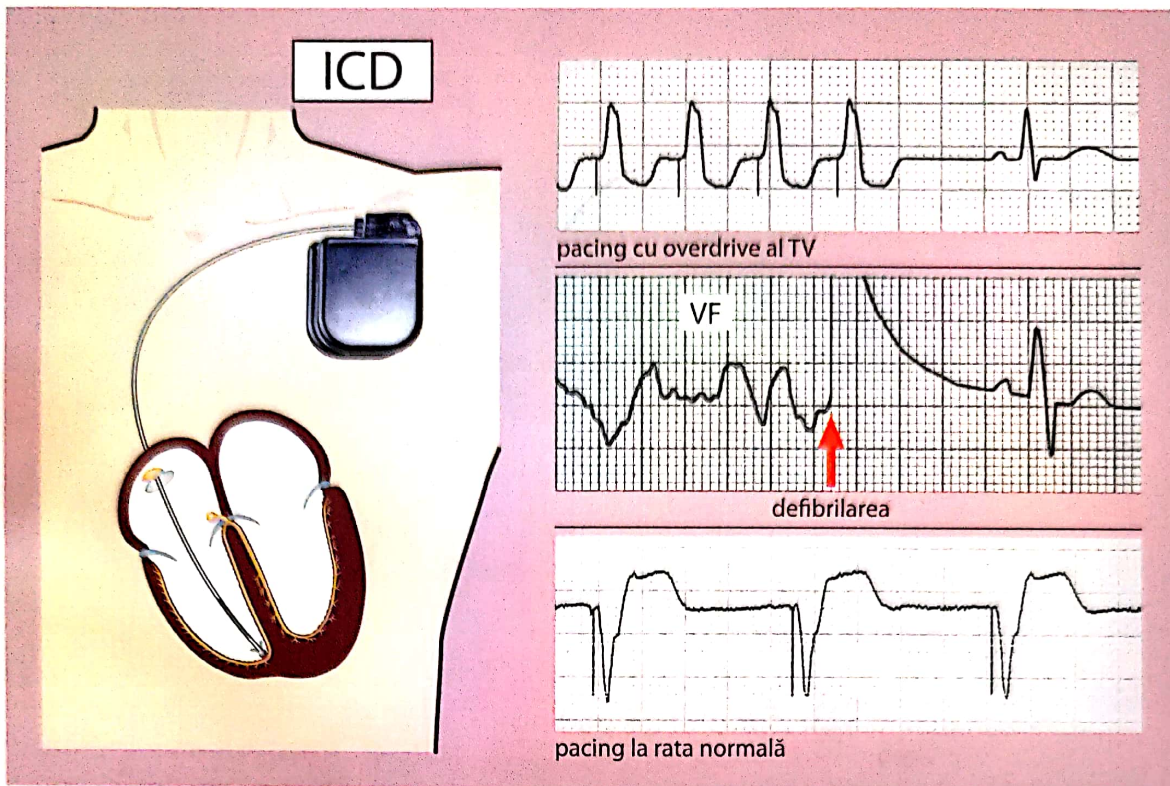
De obicei, pentru pacemakingul cardiac se utilizează un electrod ventricular drept; vârful conductorului se poziționează în interiorul cavității ventriculului drept. Sunt ilustrate trei poziții posibile ale cateterului conductorului și modul în care se înregistrează pe EKG.

Notă: Localizarea ideală a vârfului electrodului unui pacemaker al ventriculului drept este apexul (vârful) acestui ventricul. Complexul QRS rezultant are aspect de BRS cu Deviere a Axului la Stânga.

Atunci când complexele QRS induse de pacemaker au aspect de BRS cu ax normal, vârful electrodului se găsește la mijlocul tractului de intrare al __________ drept. ventriculului

Dar dacă veți vedea QRS-uri induse cu aspect de BRS și cu Deviere a Axului la Dreapta, vârful __________ se va găsi imediat mai jos de valva pulmonară. electrodului

Notă: La unii pacienți cardiaci se implantează chirurgical un „pacemaker" denumit *Cardioverter Defibrilator Implantabil* (CDI, vezi pagina următoare) care, pe lângă stimulare, poate să detecteze și să interpreteze tulburările de ritm și să trateze tahiaritmiile prin pacing cu *overdrive* sau prin cardioversie, chiar să defibrileze în eventualitatea fibrilației ventriculare. Oh, Mândră Lume Nouă!



Cardioverterul Defibrilator Implantabil (CDI) este un dispozitiv computerizat de sine stătător care poate analiza şi trata instantaneu cele mai periculoase aritmii cardiace. El poate simula pacingul sinusal normal, poate institui pacing cu supresiune prin *overdrive* pentru a trata tahicardia ventriculară, furnizează cardioversie şi poate chiar să defibrileze TV.

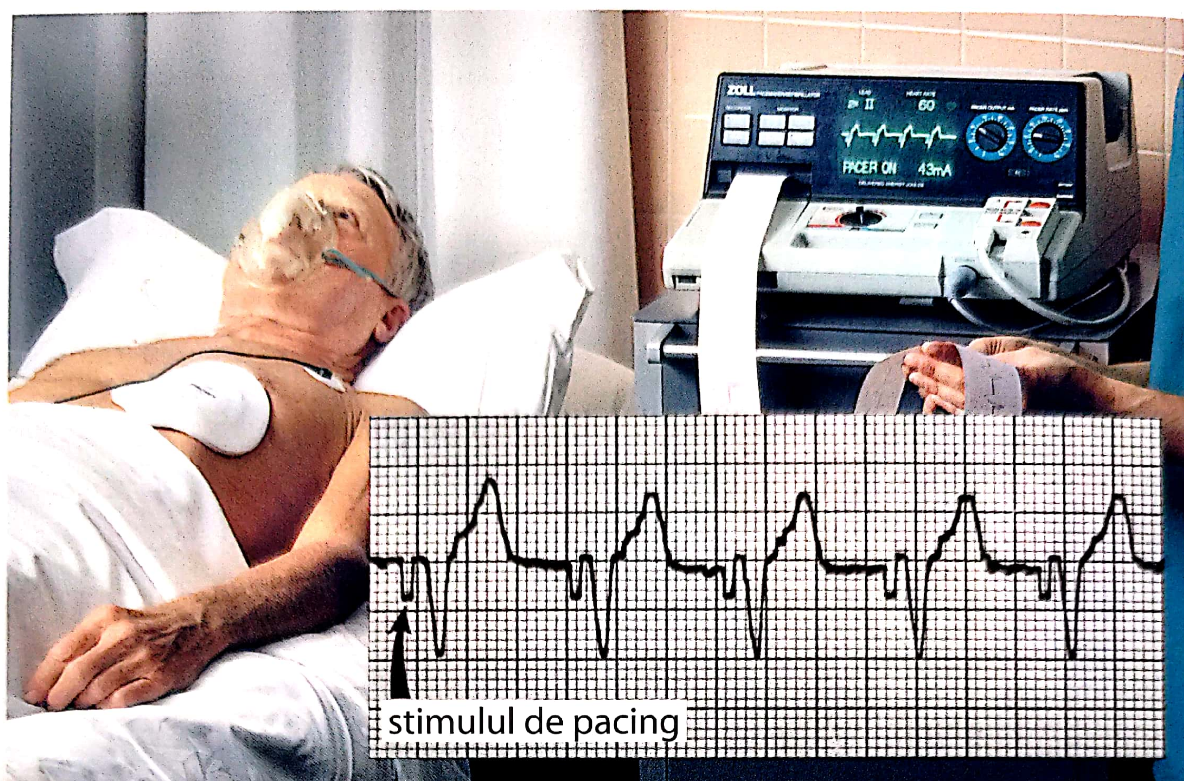
CDI poate să recunoască anumite aritmii şi să le trateze prin cardioversie (şoc electric aplicat într-un moment foarte precis) şi...

...poate să diagnosticheze tahicardia ventriculară, răspunzând cu pacing cu *overdrive* pentru a suprima ____________ ventricular cauzator. focarul

CDI poate să depisteze fibrilaţia ventriculară şi să defibrileze instantaneu cordul, şi...

...dacă Nodul SA lucrează lent după defibrilare, CDI poate furniza stimuli de pacemaking la ___________ fiziologică rata

Notă: CDI este o capodoperă tehnologică.

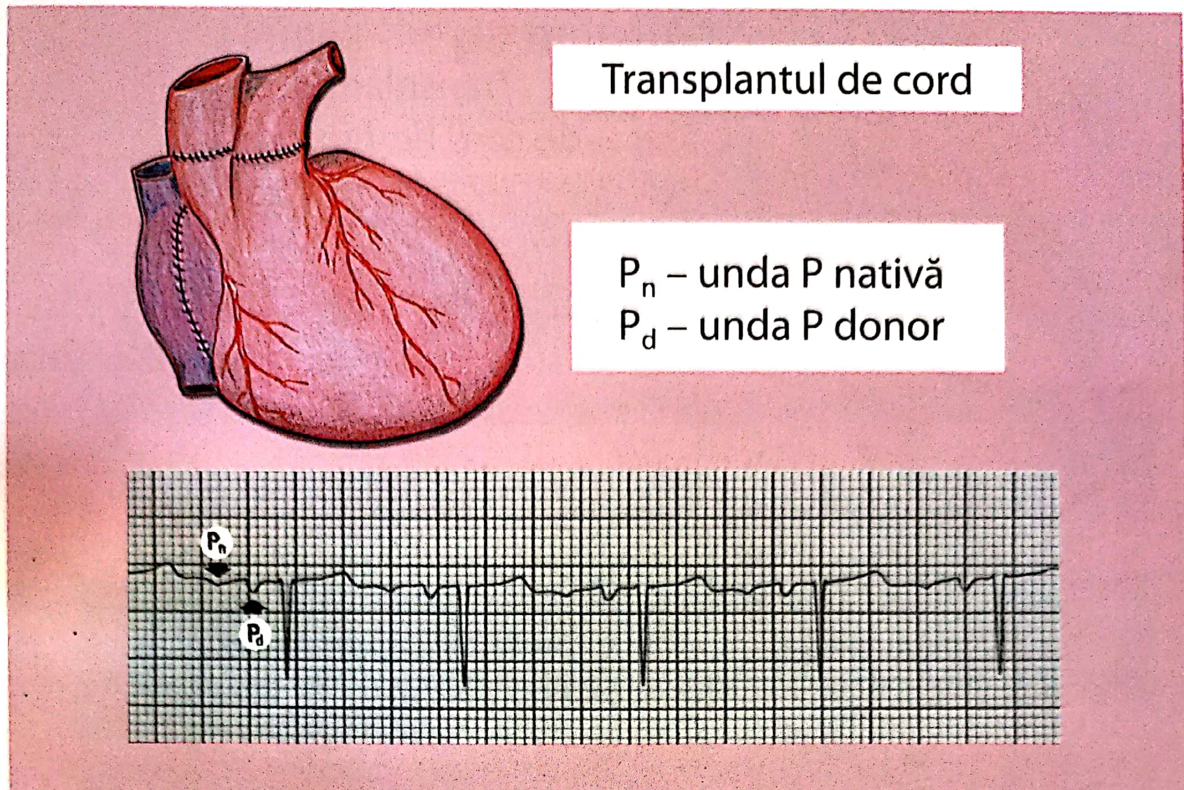


Există dispozitive de pacemaking *externe neinvazive* care aplică inimii stimuli de pacing prin pielea intactă şi care se utilizează în situaţii de urgenţă.

Sunt disponibile dispozitive pacemaker complexe, care pot stimula inima fără să provoace dureri, prin intermediul ____________ intacte. Aceşti pacemakeri externi, neinvazivi, sunt ideali pentru pacing temporar. pielii

Antrenarea inimii de la suprafaţa corpului necesită impulsuri cu durată mai lungă decât cele ale pacemakerurilor intracardiace, astfel că fiecare impuls de pacing este larg şi are vârf ____________. plat

Notă: Un alt dispozitiv de urgenţă care se aplică extern este *Defibrilatorul Extern Automat* (DEA), care înregistrează şi analizează EKG-ul pacientului şi apoi defibrilează automat pacientul dacă depistează o aritmie letală. DEA recunoaşte cu mare acurateţe Fibrilaţia Ventriculară şi Tahicardia Ventriculară cu rată ridicată. Este uşor de utilizat de către personal cu pregătire specifică moderată. Numeroase trialuri şi studii au dovedit că DEA este un mijloc de defibrilare foarte eficient în mediul extraspitalicesc. Vezi pagina 170.



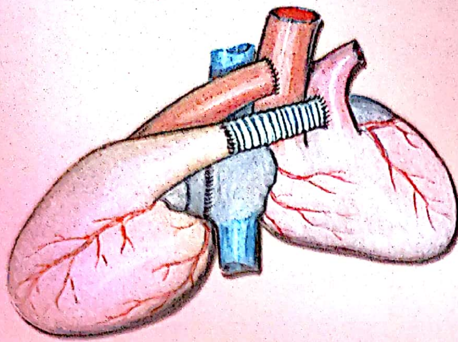
Procedura de *transplant de cord* lasă pe loc porțiuni ale atriilor „native“ ale pacientului recipient. Aceste porțiuni conțin propriul Nod SA al pacientului, astfel că pacientul care a primit transplantul are atât Nodul său SA nativ, cât şi Nodul SA al inimii donatorului.

Notă: Pentru a accelera proceduri de transplantare, porțiunile atriilor native care conțin orificiile vaselor mari rămân pe loc şi se suturează la atriile inimii transplantate. În acest fel, se păstrează Nodul SA al pacientului care primeşte transplantul, iar inima primită are are şi ea un Nod SA care funcționează.

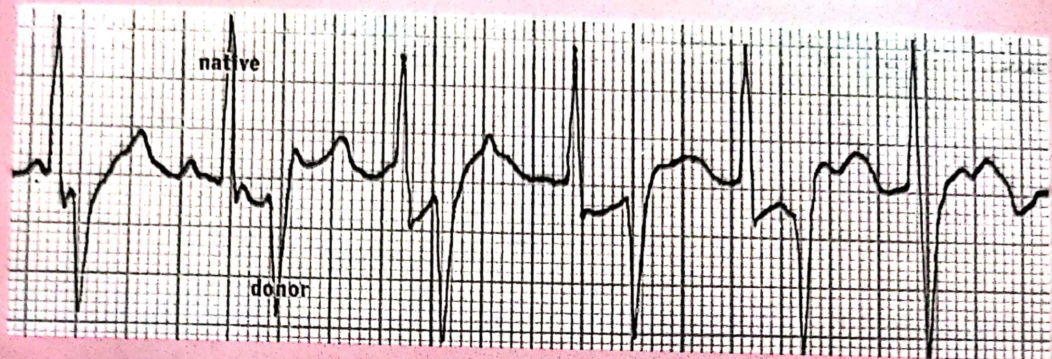
Deci, pacienții care au făcut transplant de cord au două Noduri SA, care produc amândouă unde ___________. P

Nodul SA nativ produce depolarizări (P_n) care nu trec mai jos de linia de sutură, astfel că nu depolarizează ___________ donorului. atriile

Inima „donor“ transplantată are propriul ei Nod SA funcțional, care rămâne pacemakerul dominant, astfel că toate undele sale P (P_d) sunt urmate de complexe ___________. QRS



Transplantul de cord heterotopic



Transplantul de cord *heterotop* este procedura care lasă inima nativă la locul ei, atașându-i chirurgical în mod temporar un cord donor care asistă efortul de pompare.

Pentru a ajuta la pompare, transplantul heterotop face ca (temporar) pacientul să aibă două ____________. inimi

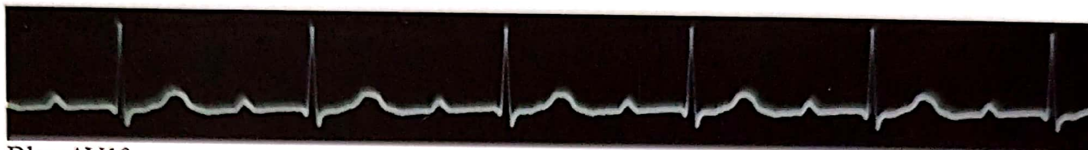
Prin urmare, pe EKG-ul din această situație temporară, de urgență, apare înregistrarea simultană a activității electrice a două ____________ separate. inimi

Notă: Odată cu marile progrese ale tehnologiei medicale și cu sofisticarea crescândă a ingineriei biomecanice, se fac constant încercări de a crea o inimă artificială eficientă. Este improbabil ca o inimă total artificială să se apropie vreodată de eficiența și siguranța celei Proiectate de Natură.

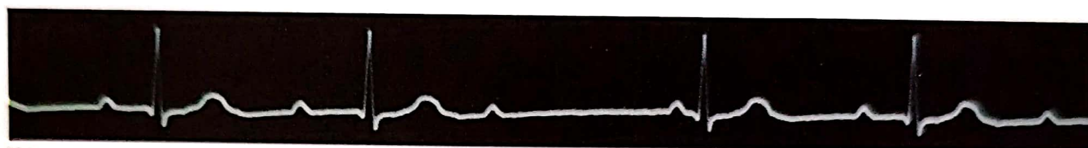
Să-mi spuneți dacă pentru dumneavoastră înțelegerea cărții a fost un fel de extaz. (Pentru mine a fost.) – DD

Trasee de pe monitoare cardiace

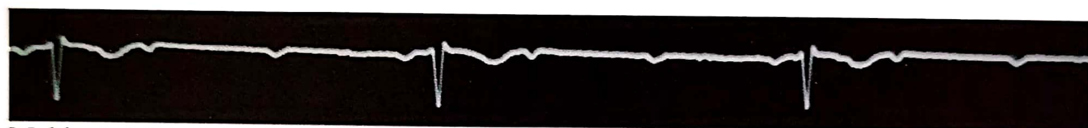
Monitoarele cardiace afişează aceeaşi informaţie ca şi înregistrarea EKG standard cu 12 derivaţii. La început poate să apară o anumită aprehensiune datorată nefamiliarizării cu afişajul. Traseul EKG este strălucitor, de culoare verde pe fond negru, iar amplitudinea undelor (înălţimea şi profunzimea) este crescută. Din cauză că „derivaţiile" care apar pe monitorul cardiac sunt modificări ale celor standard, cu exagerarea amplitudinii pentru a fi vizibile de la distanţă, criteriul voltajului (înălţimea şi profunzimea) nu mai poate fi utilizat. Nu trebuie însă să vă lăsaţi cuprinşi de disperare, aceasta nu este decât o altă metodă de afişare a activităţii electrice a inimii... şi, în cele din urmă, familiarizarea dă naştere conţinutului.



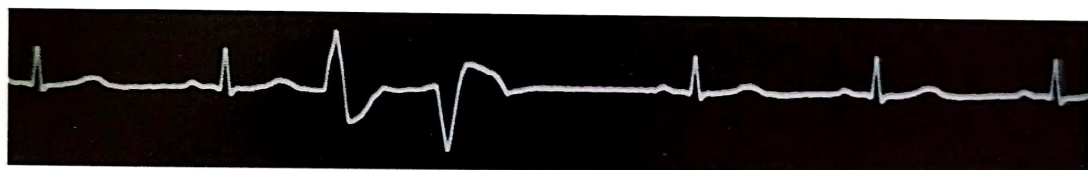
Bloc AV1°



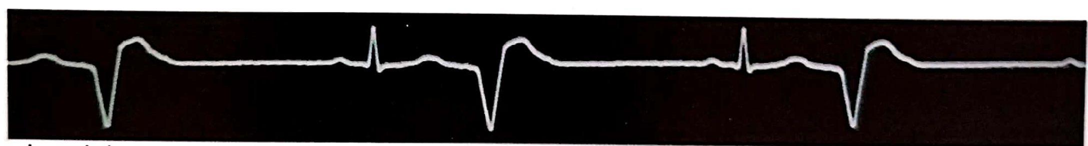
Wenckebach 3:2 (bloc AV 2°)



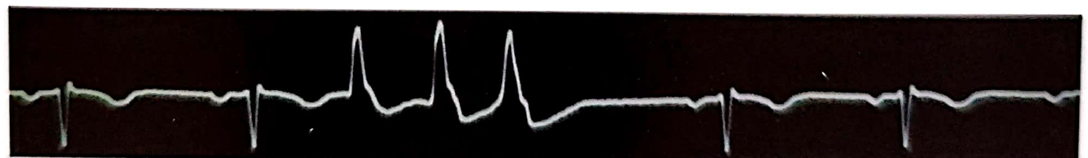
Mobitz 3:1 (bloc AV 2°)



CPV multifocar



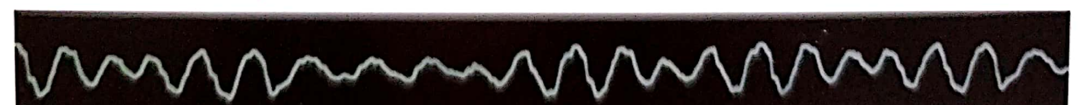
trigeminism ventricular



serie de 3 CPV (Tahicardie Ventriculară)



Tahicardie Ventriculară



Fibrilaţie Ventriculară

**Provocarea a fost electrocardiografia;
realizarea dumneavoastră este cunoaşterea.**

Acum, când sunteţi, cu siguranţă, mulţumiţi de înţelegerea bazelor electrocardiografiei şi sunteţi mândri de capacitatea dumneavoastră de a interpreta informaţiile de pe EKG-uri şi de pe monitoarele cardiace, realizaţi cât de logic şi de minunat este făcută inima.

Sunteţi, probabil, gata să citiţi *Aventurile unui ion în Ţinutul Inimii*, interesantul şi mult aclamatul text al Doctorului Dubin. Pentru a face saltul gigantic în secolul al XXI-lea, cunoştinţele dumneavoastră trebuie să ajungă la nivelul molecular, aşa că să-l lăsăm pe Dr. Dubin să vă fie ghid şi să vă faciliteze înţelegerea.

Aventurile unui ion în Ţinutul Inimii este o incitantă expediţie multicoloră în adâncurile minunatei ţări a secretelor moleculare ale fiziologiei cardiace, cu câte un vârf de cuţit de biochimie. Vom explora lumea interioară atât de vie a a magnificilor „deplasatori de ioni“, microcosmosul dinamic plin de exotisme ca ***schimbătorii, pompele*** *şi* ***canalele de ioni****, misterioşii* ***conexoni*** *şi ionii repede mişcători pe care îi controlează. Vă veţi cufunda în această lume vie şi nemaivăzută a minunilor, în care se produce energia electrică şi puterea inimii ca răspuns la solicitările fiziologice. O adevărată reprezentaţie admirabilă, în care expunem activităţile primare ale deplasatorilor de ioni, orchestrate fără cusur de sistemul nervos autonom. Cartea este narată în stilul distractiv, uşor de înţeles, al Dr. Dubin. Veţi descoperi ce anume face, de fapt, ca inima să bată, dar şi să şovăie în faţa stresului şi bolii. Cu toate că este puţin probabil ca această aventură să devină vreodată film de mare succes, ea este povestea ilustrată, uşor de înţeles, a celor mai intime amănunte ale stilurilor de viaţă ale ionilor şi ale acelora care îi deplasează, aşa cum este consemnată de EKG-ul de suprafaţă.*

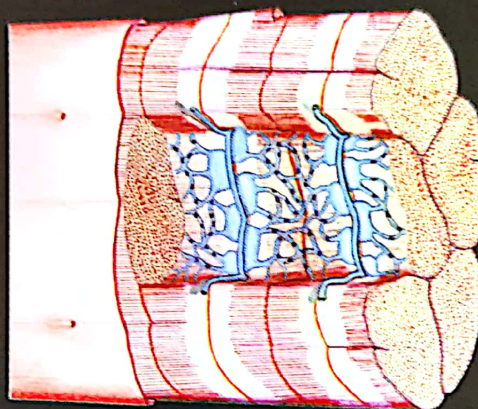
Pentru amănunte:
www.IonAdventure.com

COVER Publishing Company
P.O.Box 1092, Tampa, Fl 33601
U.S.A.



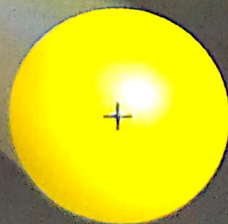
***Aventurile unui ion în Ținutul Inimii* este o excitantă aventură multicoloră, care oferă corpului medical cunoştințe vitale ale mileniului 2000.**

Oamenii de ştiință şi cercetătorii secolului XX au constatat că microstructura celulelor inimii constituie o minune inginerească. Cercetările continuă şi dezvăluie informații care ne intrigă, stârnind, totodată, multe întrebări noi. Conceptele curente par, poate, complexe – chiar intimidante – pentru profesioniştii medicinei, cu toate că, în realitate, sunt uşor de înțeles.

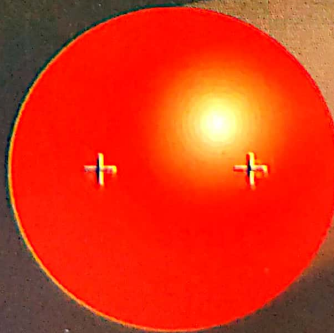


Cheia funcționării inimii se găseşte la nivelul ionic-molecular, unde are loc controlul autonom şi unde acționează medicamentele. Toate proprietățile electrice şi mecanice ale inimii se datorează deplasărilor a numai trei tipuri de ioni... da, trei mici ioni!

Dați-mi voie să vi-i prezint:



Ionul de sodiu (Na^{+})



Ionul de calciu (Ca^{++})



Ionul de potasiu (K^{+})

Structurile de deplasare a ionilor (iontocinetice) ale membranei celulare (şi ale interiorului celular) produc mişcări ale ionilor. Cele mai multe structuri de acest fel sunt portaluri moleculare complexe, care utilizează mecanisme precise pentru a controla şi regla deplasările ionilor de Na^+, Ca^{++} şi K^+. Fiecare tip de structură iontocinetică are propriul său comportament unic.

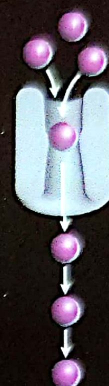
canal de Na^+ deschis



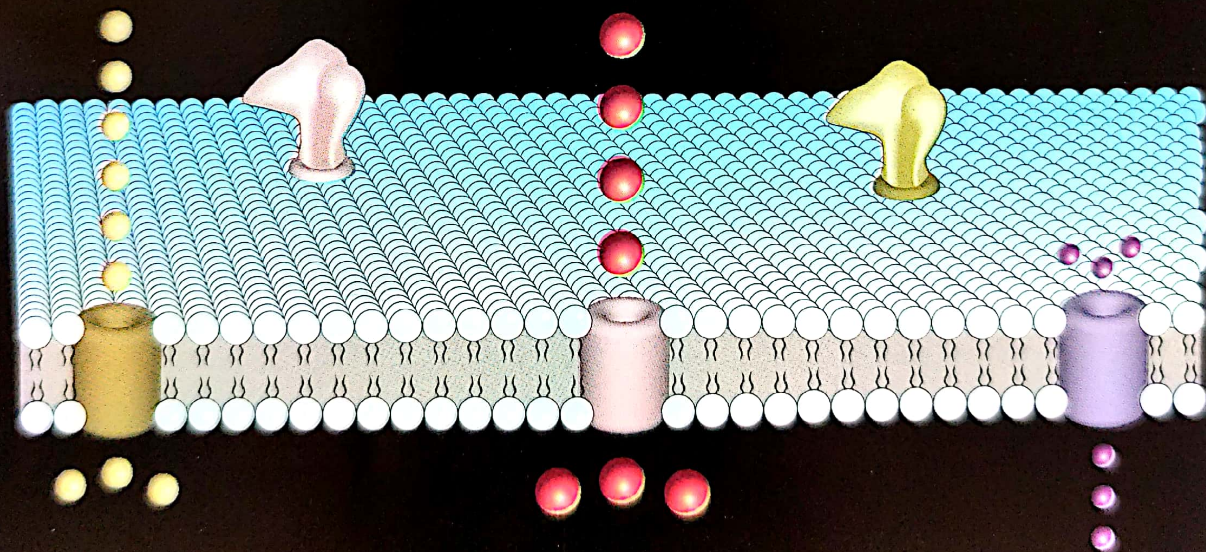
secțiune transversală canal de Ca^{++} închis



secțiune transversală canal de K^+ deschis



Ne lansăm într-o expediție de explorare a acestui incredibil microcosmos ionic-molecular, pentru a afla cum deplasează aceste mecanisme ionii de Na^+, Ca^{++} şi K^+ pentru a guverna funcționarea inimii. Ne-ar plăcea să vă alăturați nouă şi să mergem împreună în această fascinantă aventură.



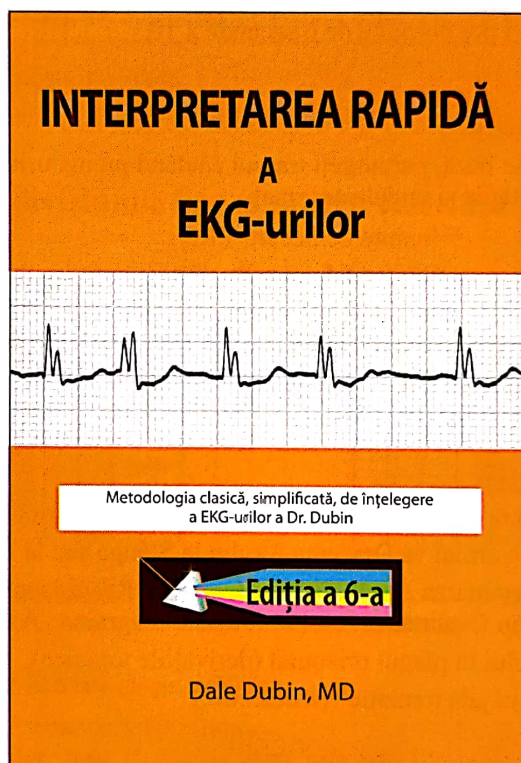
Călătoria noastră fantastică este povestită de un băiețaş în vârstă de cinci ani, pe nume Dale, astfel că oricine a citit *Intepretarea rapidă a EKG-urilor* va putea să asimileze cu uşurință aceste cunoştințe medicale vitale, atât de utile şi de necesare în mileniul 2000.

Nu mai zăboviți... cineva are nevoie de cunoştințele dumneavoastră!

www.IonAdventure.com

(paginile 333 – 346)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA



Fie ca omenirea să beneficieze de cunoștințele dumneavoastră,

Dale Dubin

Site-uri Web didactice:

Medici și studenți la medicină: **www.theMDsite.com**

Asistenți și asistenți în curs de pregătire: **www.CardiacMonitors.com**

Personal medical de urgență: **www.EmergencyEKG.com**

Metoda Dubin de citire a EKG-urilor

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

1. RATA (paginile 65-96)

Spuneți "300, 150, 100" ..."75, 60, 50"

- dar în cazul bradicardiei:
  rata = cicluri per porțiune de 6 secunde x 10.

2. RITMUL (paginile 97-202)

Identificați ritmul de bază, parcurgeți traseul căutând prematuritatea, pauzele, neregularitățile și undele anormale.

- Verificați: P înainte de fiecare QRS
  QRS după fiecare P
- Verificați: intervalele PR (pentru Blocuri AV).
  intervalul QRS (pentru BR)
- Dacă există Deviere a Axului, excludeți Hemiblocul.

3. AXUL (paginile 203-242)

- QRS deasupra sau dedesubtul liniei izoelectice, pentru Cvadrantul Axului (pentru Ax Normal vs Devierea Axului la Stânga sau la Dreapta)
  Pentru determinarea Axului în grade, găsiți QRS-ul izoelectric într-o derivație a membrelor în Cvadrantul Axului, folosind diagrama „Axul în grade".
- Rotația Axului în planul orizontal (derivațiile toracice):
  găsiți QRS-ul „de tranziție" (izoelectric) .

4. HIPERTROFIA (paginile 243-258)

Verificați V_1:
- Unda P pentru hipertrofia atrială.
- Unda R pentru Hipertrofia Ventriculară Dreaptă.
- Profunzimea undei S în V1...
  + înălțimea Undei R în V_5 pentru Hipetrofia Ventriculară Stângă.

5. INFARCTUL (paginile 259-308)

Parcurgeți toate derivațiile, căutând:

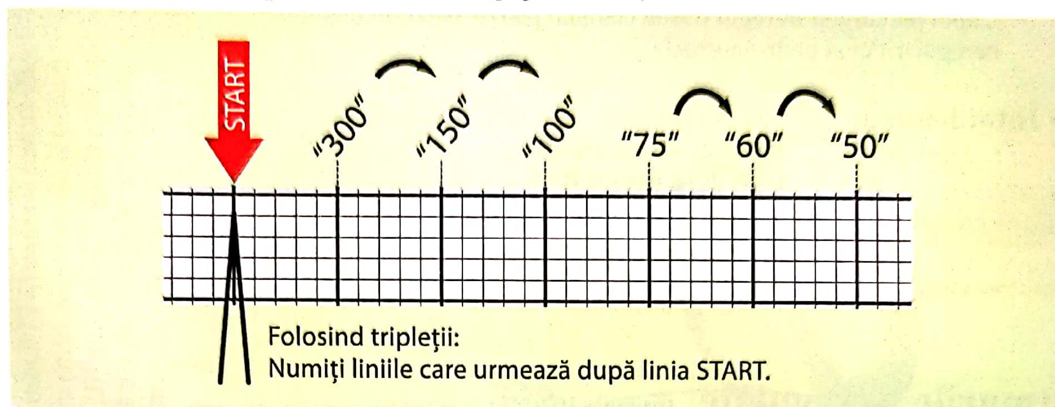
- Unda Q
- Unde T inversate
- Supradenivelarea sau subdenivelarea segmentului ST

Găsiți sediul patologiei (în ventriculul stâng)
și apoi identificați artera coronară obstruată.

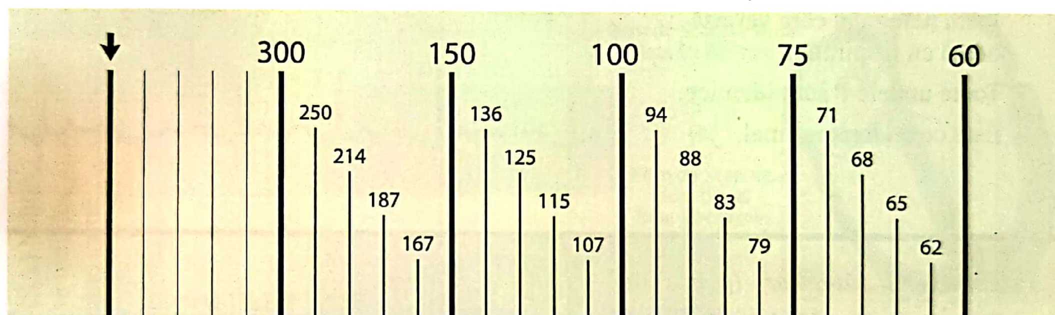
Rata (paginile 65-96)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Determinați rata prin observare (paginile 78-88)



Asocierile ratei cu diviziunile fine (subțiri): referință (pagina 89)



Rata se poate calcula: $\frac{1500}{\text{mm. între unde similare}}$ = RATA

Bradicardia (ratele lente) (paginile 90-96)

- Cicluri/porțiune de 6 secunde x 10 = rata
- Când între unde similare sunt 10 pătrate mari, rata este 30/minut.

Ritmul Sinusal: origine în Nodul SA („Nodul Sinusal"), rata sinusală normală este 60-100/minut.

- Rată mai mare de 100/min. = *Tahicardie Sinusală* (pagina 68)
- Rată mai mică de 60/min. = *Bradicardie Sinusală* (pagina 67).

Determinați eventualele rate coexistente independente (atrială/ventriculară):

- Ritmuri Disociate (paginile 155, 157, 186-89)
  Ritmul Sinusal (sau ritmurile atriale) poate coexista cu un ritm independent de la un focar de automatism de la un nivel inferior. Determinați rata fiecărui ritm.

Ritmurile neregulate: (paginile 107-111)

- În cazul Ritmurilor Neregulate (cum ar fi Fibrilația Atrială), notați întotdeauna rata ventriculară generală (medie) (QRS-uri per porțiune de 6 sec. x 10) sau luați pulsul pacientului.

Ritmul (paginile 97 - 111)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

♦ **Identificați ritmul de bază...**
...apoi parcurgeți întregul traseu căutând pauze, bătăi premature, neregularități și unde anormale.

♦ **Întotdeauna:**

- Verificați: P înainte de fiecare QRS. QRS după fiecare P.
- Verificați: intervalele PR (pentru Blocurile AV). intervalele QRS (pentru BR).
- Vectorul QRS a ieșit din limitele normale? (pentru a exclude Hemiblocul).

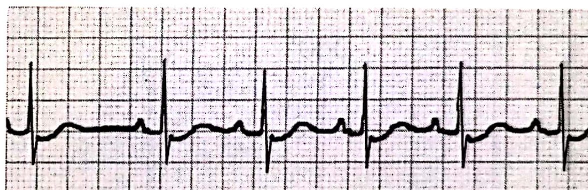
Ritmurile Neregulate (paginile 107-111)

Aritmia Sinusală (pagina 100)

Ritm neregulat care variază odată cu respirația.

Toate undele P sunt identice.

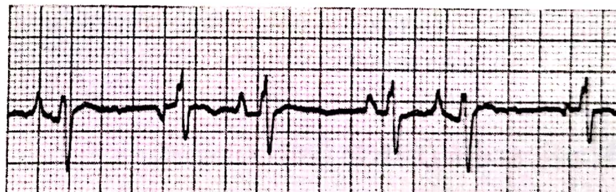
Este considerat normal.



Pacemakerul rătăcitor (pagina 108)

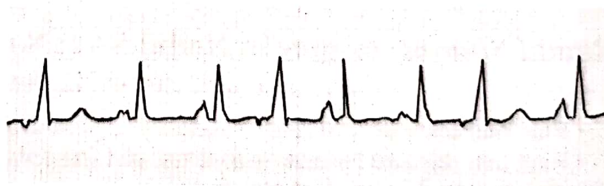
Ritm neregulat. Undele P își modifică forma, dat fiind că localizarea pacemakerului variază.

Puls sub 100/minut...



... dar dacă rata depășește 100/minut, atunci se numește

Tahicardie Atrială Multifocală
(pagina 109)



Fibrilația Atrială
(pages 110, 164-166)

Ritm ventricular neregulat. Vârfuri atriale dezordonate (unde P absente), de la multiple focare de automatism atriale. Descărcările atriale pot fi greu de văzut.

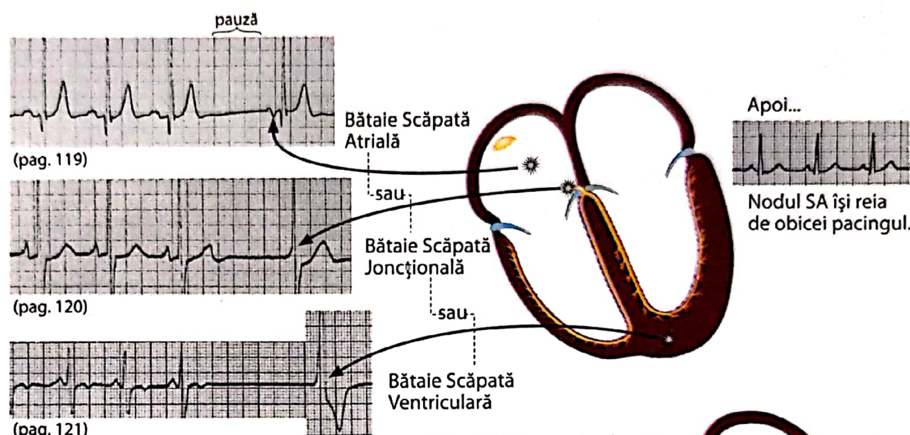


Ritmul continuare (paginile 112 și 145)

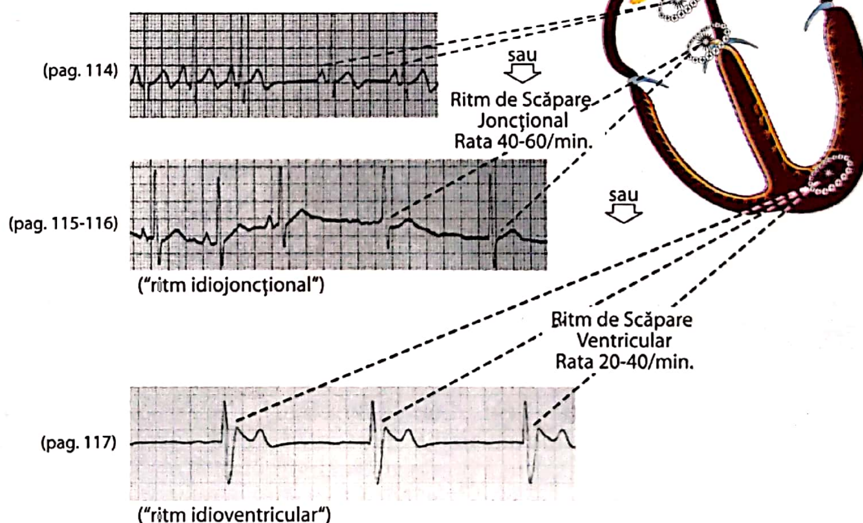
din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Scăparea (paginile 112-121) – răspunsul inimii la o pauză a antrenării.

- Un Nod Sinusal (SA) care nu este sănătos poate să nu emită un stimul de antrenare (*pacing*) („Bloc Sinusal"); pauza poate să evoce o bătaie scăpată de la un focar de automatism.

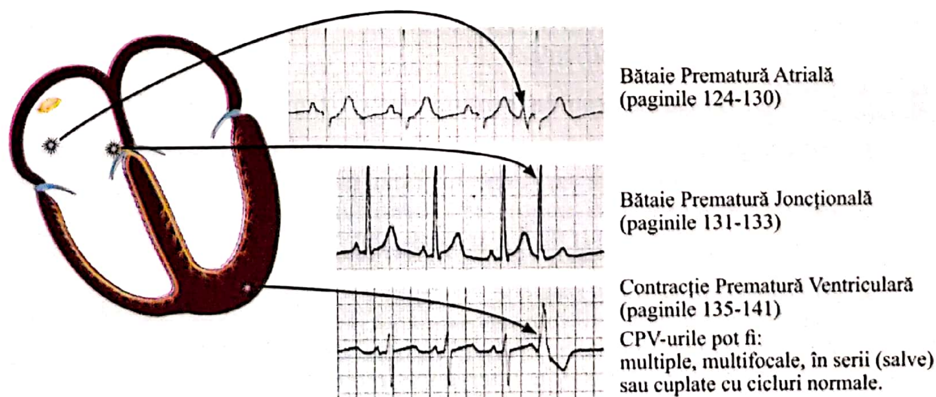


- Dar un Nod Sinusal (SA) bolnav poate să înceteze să se mai descarce („Stop Sinusal"), făcând ca un focar de automatism să „scape" și să își asume statutul de pacemaker.



Bătăile Premature (paginile 122-145) – de la un focar de automatism iritabil

- Un focar de automatism iritabil poate să descarce brusc, producând o:



Ritmul continuare (paginile 146 - 172)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Tahiaritmiile (paginile 146-172), **"focar" = focar de automatism**

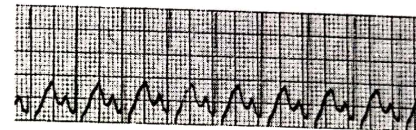
Ratele:	150–250	250–350	350–450
	Tahicardie Paroxistică	Flutter	Fibrilație
			se descarcă focare multiple

Tahicardia Paroxistică (subită) ...rata: 150-250/min. (paginile 146-163)

„Tahicardia Supraventriculară" (pagina 153)

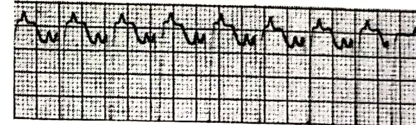
Tahicardia Paroxistică Atrială

Un focar atrial iritabil care se descarcă la 150/250/min. produce secvență normală a undelor, dacă sunt vizibile unde P'. (pagina 149)



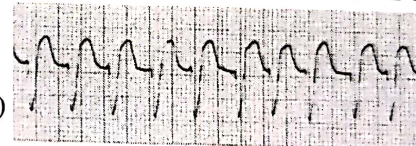
- ***T.P.A. cu bloc***

La fel ca T.P.A., dar numai fiecare a doua (sau mai mult) undă P' produce un QRS. (pagina 150)



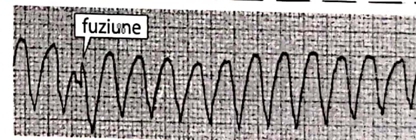
Tahicardia Paroxistică Joncțională

Focar din Joncțiunea AV care produce o succesiune rapidă de cicluri QRS-T la 150-250/min. Complexul QRS poate fi ușor lărgit. (pag.151-153)



Tahicardia Paroxistică Ventriculară

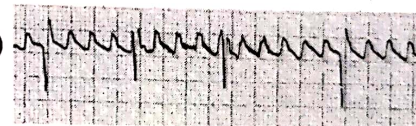
Un focar ventricular care produce o secvență rapidă (150-150/min.) de complexe ventriculare largi (asemănătoare cu CVP). (paginile 154-158)



Flutterul ...rata: 250-350/min.

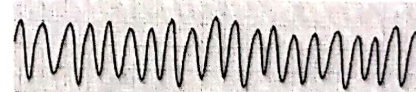
Flutterul Atrial

Secvență rapidă continuă (în „dinți de ferestrău") de complexe atriale dintr-un singur focar atrial care descarcă rapid. Pentru a produce răspuns ventricular sunt necesare multe unde de flutter. (paginile 159, 160)



Flutterul Ventricular (paginile 161, 162) **vezi și „Torsades de Pointes"** (paginile 158, 345)

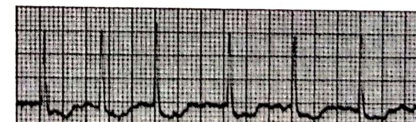
Serie rapidă de unde sinusoidale fără alte grafoelemente, de la un singur focar ventricular care descarcă rapid; de obicei în salvă scurtă care duce la Fibrilație Ventriculară.



Fibrilația ...descărcări rapide (multifocale) și dezordonate la 350-450/min. (pag.167-170)

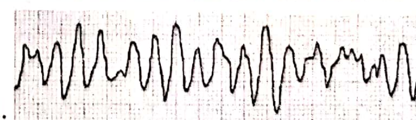
Fibrilația Atrială (paginile 110, 164-166)

Focare atriale multiple care descarcă rapid produc o linie izoelectrică zimțată de mici vârfuri. Răspunsul ventricular (QRS) este neregulat.



Fibrilația ventriculară (paginile 167-170)

Focare ventriculare multiple care descarcă rapid produc un ritm ventricular total dezordonat, fără unde identificabile. Necesită intervenție **imediată**.

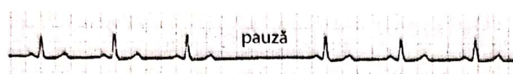


Ritmul: blocurile („inimii“) (paginile173 - 202)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Blocul Sinusal (SA) (pagina 174)

Un Nod Sinusal (SA) care nu este sănătos omite unul sau mai multe cicluri (pauză sinusală)...



... de obicei, Nodul Sinusal își reia activitatea, dar pauza poate să ducă la un răspuns de „scăpare“ al unui focar de automatism (paginile 119-121)

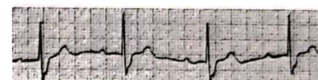
Blocul AV (paginile 176-189)

Blocuri care întârzie sau împiedică ajungerea la ventriculi a impulsurilor atriale.

♦ **Verificaţi întotdeauna:**
• Intervalele PR sunt mai mici de un pătrat mare? • Fiecare undă P este urmată de un QRS?

Blocul AV 1°

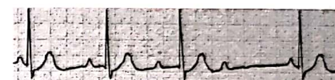
...interval PR prelungit (paginile 176-178). Intervalul PR este prelungit la mai mult de 0,2 secunde (un pătrat mare).



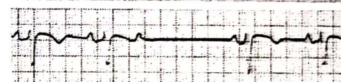
Blocul AV 2°

...unele unde P fără răspuns QRS (paginile 179-185).

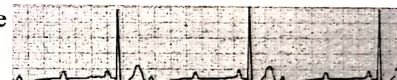
Wenckebach (paginile 180-182, 183)
...PR se prelungeşte treptat în fiecare ciclu, până când ultima undă P din serie nu mai produce QRS.



Mobitz (paginile 181-183)
...unele unde P nu produc răspuns QRS. Dacă este „intermitent”, lipseşte câte un QRS ocazional.



Blocul Mobitz mai avansat poate produce patern (AV) 3:1 sau chiar raport AV mai ridicat (pagina 181).



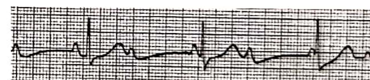
Bloc AV 2:1 (paginile 182, 183)
...poate fi Mobitz sau Wenckebach. Diferențierea se face în funcţie de lungimea PR şi de lăţimea QRS sau prin manevre vagale.



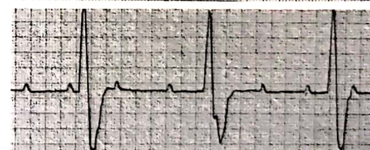
Blocul AV 3° („complet”)

...nici o undă P nu produce răspuns QRS (paginile 186-190)

Blocul 3°: (pagina 188)
Undele P îşi au originea în Nodul SA. QRS-urile – dacă sunt înguste şi rata ventriculară este 40-60 pe min., îşi au originea într-un focar Joncțional.



Blocul 3°: (pagina189)
Undele P îşi au originea în Nodul SA. QRS-urile – dacă se aseamănă cu CPV şi rata ventriculară este 20-40 pe min., îşi au originea într-un focar ventricular.

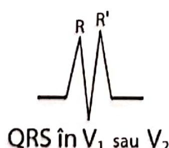


Blocul de Ramură

...căutaţi R,R' în derivaţiile toracice stângi sau drepte (pag.191-202)

♦ **Verificaţi întotdeauna:**
• QRS este mai mic de 3 pătrate mici?

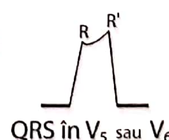
Bloc de Ramură Dreaptă (pag. 194-196)



QRS în V_1 sau V_2

În BR, criteriile de hipertrofie ventriculară nu sunt fiabile.

Bloc de Ramură Stângă (pag. 194-197)



QRS în V_5 sau V_6

Atenție:
În Blocul de Ramură Stângă, infarctul este greu de deteminat pe EKG.

Hemiblocul

...bloc al fasciculului Anterior sau Posterior al Ramurii Stângi (pag. 295-305)

♦ **Verificaţi întotdeauna:**
• Axul s-a deplasat în afara limitelor normale?

Hemiblocul Anterior
Axul s-a deplasat spre stânga.
→ D.A.S. Căutaţi Q_1S_3
(paginile 297-299)

Hemiblocul Posterior
Axul s-a deplasat spre dreapta.
→ D.A.D. Căutaţi S_1Q_3
(paginile 300-302)

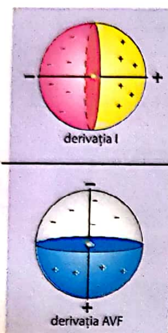
Axul (paginile 203 - 242)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Determinarea Axului Electric (paginile 203-242)

QRS este pozitiv (⅃L) sau negativ (┐┌) în derivațiile I și AVF?

Axul este Normal? (pagina 227)

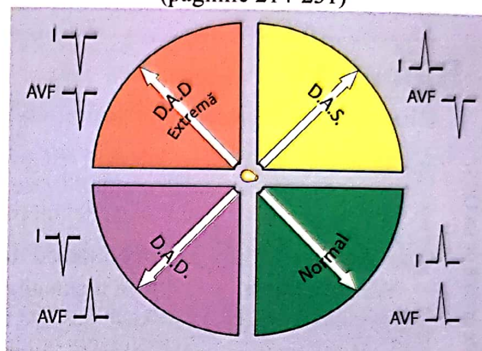


QRS în derivația I (paginile 215-222)
...dacă QRS este pozitiv (în principal deasupra liniei izoelectrice), atunci Vectorul este orientat spre partea pozitivă (partea stângă a pacientului).

Normal: { QRS ascendent în I și AVF
semnul „două degete mari în sus"

QRS în derivația AVF (paginile 223-226)
...dacă QRS este în principal pozitiv, atunci Vectorul trebuie să arate în jos, spre jumătatea pozitivă a sferei.

Determinați mai întâi Cvadrantul Axului
(paginile 214-231)



Axul în grade (paginile 233, 234) (Planul Frontal)

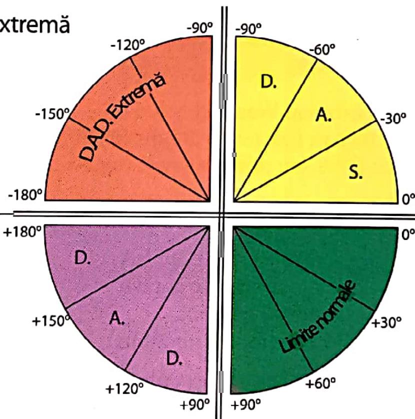
După localizarea Cvadrantului Axului, găsiți derivația __membrelor__ în care QRS este cel mai izoelectric.

Deviația Axului la Dreapta, Extremă

derivația	Axul
I →	−90
AVL →	−120
III →	−150
AVF →	−180

Deviația Axului la Dreapta

derivația	Axul
AVF →	+180
II →	+150
AVR →	+120
I →	+90



Deviația Axului la Stânga

derivația	Axul
I →	−90
AVR →	−60
II →	−30
AVF →	0

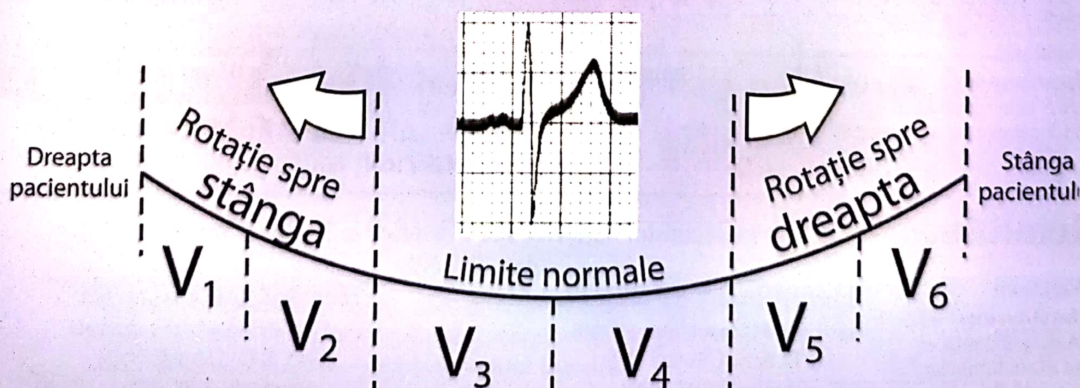
Limitele normale

derivația	Axul
AVF →	0
III →	+30
AVL →	+60
I →	+90

Rotația Axului (stînga/dreapta) în Planul Orizontal (pag. 236-242)

Găsiți QRS-ul tranzițional (izoelectric) într-o derivației __toracică__.

QRS-ul tranzițional
este „izoelectric"



Hipertrofia (paginile 243 to 258)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Hipertrofia Atrială (paginile 245-249)

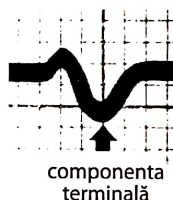
Hipertrofia Atrială Dreaptă (pagina 248)

- undă P largă, bifazică, cu componentă inițială înaltă



Hipertrofia Atrială Stângă (pagina 249)

- undă P largă, bifazică, cu componentă terminală largă



Hipertrofia Ventriculară (paginile 250-252)

Hipertrofia Ventriculară Dreaptă (paginile 250-252)

- Unda R mai mare decât S în V1,
dar R devine din ce în ce mai mică de la V_1 la V_6.
- Unda S persistă în V_5 și V_6.
- D.A.D. cu QRS ușor lărgit.
- Rotație spre dreapta în plan orizontal.

Hipertrofia Ventriculară Stângă (paginile 253-257)

Unda S în V_1 (în mm.)
\+ Unda R în V5 (în mm.)
Suma în mm. este mai mare de 35 mm. în H.V.S.

- D.A.S. cu QRS ușor lărgit.
- Rotație spre stânga în planul orizontal.

Unda T inversată: treptat descendentă,

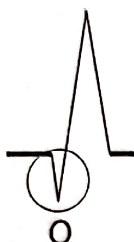


dar rapid ascendentă.

Infarctul (paginile 259 - 308)

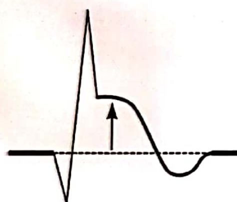
din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Unda Q = Necroză (numai undele Q semnificative) (paginile 272-284)



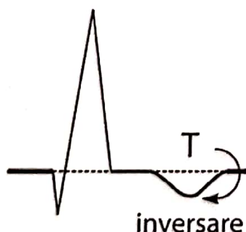
- Unda Q semnificativă are lățimea de un milimetru (un pătrat mic), ceea ce înseamnă durată mai mică de 0,04 secunde... ...sau este o undă Q cu 1/3 (sau mai mult) din amplitudinea complexului QRS
- Notați derivațiile (altele decât AVR) în care sunt prezente unde Q semnificative ...vezi pagina următoare pentru determinarea sediului infarctului și pentru a identifica vasul coronar implicat.
- Infarctele vechi: persistă toată viața unde Q semnificative (de necroză). Pentru a determina dacă infarctul este acut, vezi mai jos.

Supradenivelarea (segmentului) ST = Leziune (acută) (paginile 266-271)
(la fel și supradenivelarea)



- Are semnificația de proces acut. Cu timpul, segmentul ST revine la normal.
- Supradenivelarea ST asociată cu unde Q semnificative indică infarct acut (sau recent).
- Infarctele mici „fără undă Q“ se prezintă ca supradenivelare ST semnificativă, fără unde Q asociate. Se localizează prin identificarea derivațiilor în care apare supradenivelarea segmentului ST (pagina următoare).
- Subdenivelarea (persistentă) a segmentului ST poate să reprezinte un „infarct subendocardic“, care implică o zonă mică, superficială, imediat sub endocardul ventriculului stâng. Există, de asemenea, diverse „infarcte fără unde Q“. Se localizează la fel ca infarctele în general (pagina următoare).

Inversarea undei T = Ischemie (paginile 264, 265)



- Unda T inversată (din ischemie) este simetrică (jumătatea dreaptă este imaginea în oglindă a jumătății stângi). În mod normal, unda T este ascendentă atunci când complexul QRS este descendent, și invers.
- De obicei, apare în aceleași derivații în care se manifestă și semnele de infarct acut (unde Q și supradenivelarea ST).
- Se poate localiza și ischemia izolată (non-infarct): notați derivațiile în care apare inversarea undei T, apoi identificați vasul coronarian obstruat (pagina următoare).

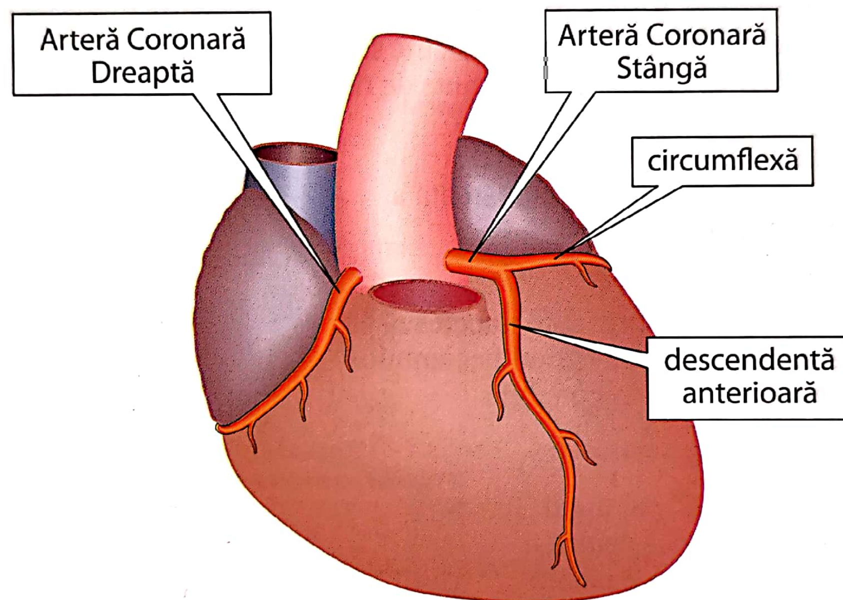
NOTĂ: Obțineți întotdeauna EKG-urile mai vechi ale pacientului, pentru comparație

Localizarea infarctului
— şi —
implicarea vaselor coronare

(paginile 259 to 308)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Anatomia arterelor coronare (pagina 291)



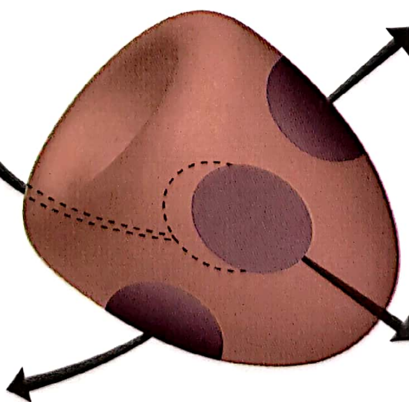
Localizarea infarctului / implicarea vaselor coronare (paginile 278-294)

Posterior

- R mare, cu subdenivelarea ST în V_1 şi V_2
- *testul oglinzii* sau *testul transluminării inverse* (Artera coronară dreaptă) paginile 282-286)

Lateral

Unde Q în derivațiile laterale I şi AVL (artera coronară circumflexă) (paginile 280, 292)



Inferior

(diafragmatic)
Unde Q în derivațiile inferioare II, III şi AVF (artera coronară dreaptă sau stângă) (paginile 281, 294)

Anterior

Unde Q în V_1, V_2, V_3 şi V_4 (artera coronară descendentă anterioară) (paginile 278, 292)

Diverse (paginile 309 - 328)

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Embolia pulmonară (paginile 312, 313)

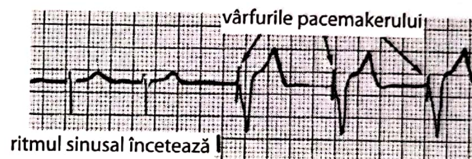
- $S_1Q_3L_3$ – S larg în I, Q mare şi T inversat în III
- Bloc de Ramură Dreaptă acut tranzitoriu, adesea incomplet
- D.A.D şi rotaţie în sensul acelor de ceasornic
- Unde T inversate $V_1 \rightarrow V_4$ şi subdenivelarea ST în II

Pacemakerii artificiali (paginile 321-326)

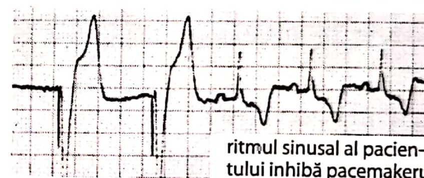
Pacemakerii artificiali moderni au posibilităţi de sesizare şi de furnizare a unui stimul de *pacing* regulat. Stimulul electric se înregistrează pe EKG ca un mic vârf vertical care apare imediat înainte de răspunsul cardiac „capturat".

Pacemakerii „la cerere" (*on demand*) (pag. 322)

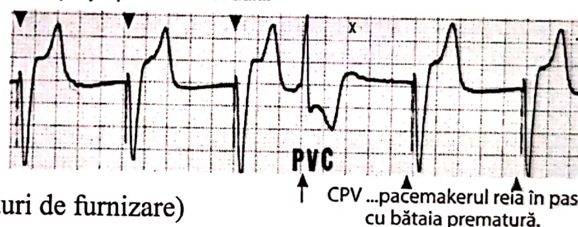
- sunt „declanşaţi" (activaţi) de încetarea sau încetinirea marcată a ritmului pacientului.



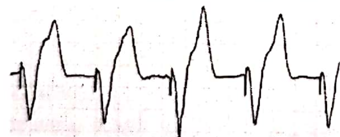
- sunt „opriţi" (supresiune, încetează să mai descarce) dacă ritmul pacientului reapare, la o rată rezonabilă.



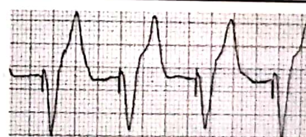
- îşi „resetează" pacingul (cu aceeaşi rată) pentru a se sincroniza cu o bătaie prematură.



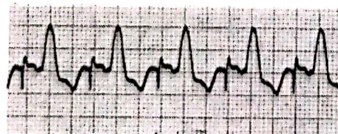
Impulsul pacemakerilor (moduri de furnizare)



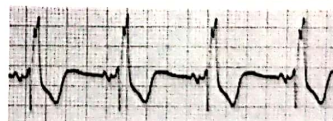
Pacemaker ventricular (pagina 323) (electrod în Ventriculul Drept)



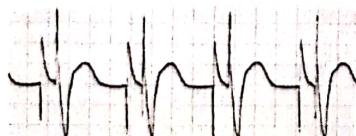
Pacemaker epicardiac (asincron). Impulsul ventricular nu este legat de activitatea atrială



Pacemaker atrial (pagina 323)



Pacemaker atrial sincron (pagina 323). Detectează unda P, iar după o scurtă întârziere furnizează impulsul ventricular



Pacemaker la două camere (AV secvenţial) (pagina 323)



Pacemaker extern neinvaziv (pagina 326)

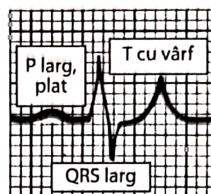
Diverse continuare

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

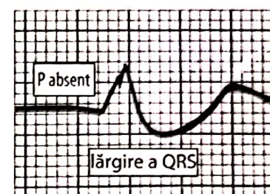
Electroliții

Potasiul (paginile 314, 315)

creşterea K^+ (pagina 314)
(hiperkaliemie)

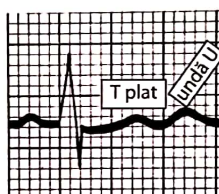


moderată

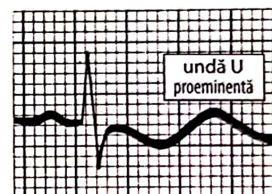


extremă

scăderea K^+ (pagina 315)
(hipokaliemie)



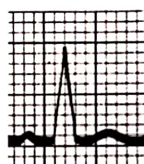
moderată



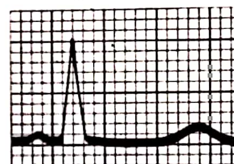
extremă

Calciul (pagina 316)

Hipercalcemie

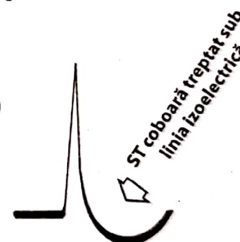

QT scurt

Hipocalcemie


QT prelungit

Digitala (paginile 317-319)

Aspectul EKG sub influența digitalei („efectul digitalic")
- amintiți-vă de Salvador Dali.
- unde T subdenivelate sau inversate.
- interval QT scurtat.



Exces de digitală ⟶ Toxicitate a digitalei

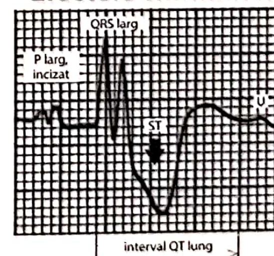
(blocuri)
- Bloc SA
- T.P.A. cu Bloc
- Blocuri AV
- Disociere AV

(focare iritabile care se descarcă rapid)
- Fibrilație Atrială
- Tahicardie Joncțională sau Ventriculară
- C.P.V. multiple
- Fibrilație Ventriculară

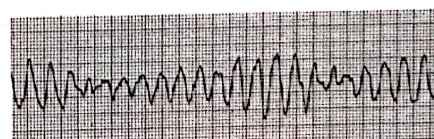
Chinidina (pagina 320)

- Aspectul EKG sub influența chinidinei (pagina 320)

Efectele chinidinei



- excesul de chinidină sau de alte medicamente care blochează canalele de potasiu (sau chiar scăderea potasiului seric) pot induce Torsades de Pointes (pagina 158)


Torsades de Pointes

Foi de Referință Personală Rapidă

Sfaturi Practice

din: ***Interpretarea Rapidă a EKG-urilor***
de Dale Dubin, MD
COVER Publishing Co., P.O. Box 1092, Tampa, FL 33601 USA

Conversia Rapidă Dubin
Transformarea livrelor în kilograme

Greut. pacientului kg. = Jumătate din greut. pacientului în livre (*pounds*, lb.) *minus* 1/10 din valoarea respectivă.

Example:	pacient de180 lb. (devine 90 *minus* 9) 81 kg	pacient de 160 lb. (devine 80 *minus* 8) 72 kg	pacient de 140 lb. (devine 70 *minus* 7) 63 kg.

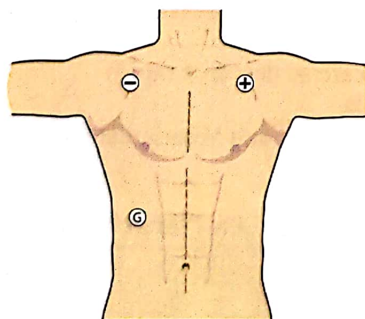
Derivațiile modificate pentru monitorizarea cardiacă

Localizările prezentate sunt aproximative. Pentru obținerea celui mai bun traseu, pot fi necesare unele ajustări ale pozițiilor electrozilor. Identificați fiecare derivație pe traseele depuse la dosarul pacientului.

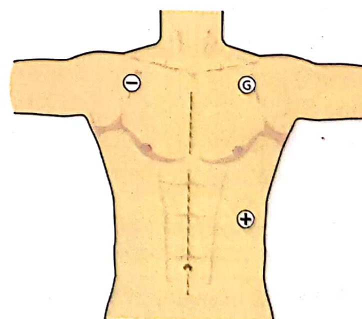
Electrodul Senzor	Identificarea	
	Litera	Culoarea (variabil)
+	R (sau RA)	roșu
–	L (sau LA)	alb
G*	G (sau RL)	variabil

* Masă (*ground*), neutru sau de referință

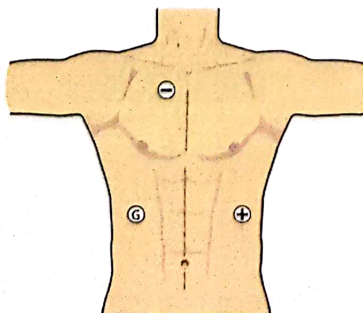
Derivația I modificată



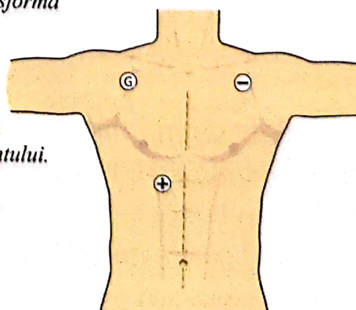
Derivația II modificată



Derivație convențională



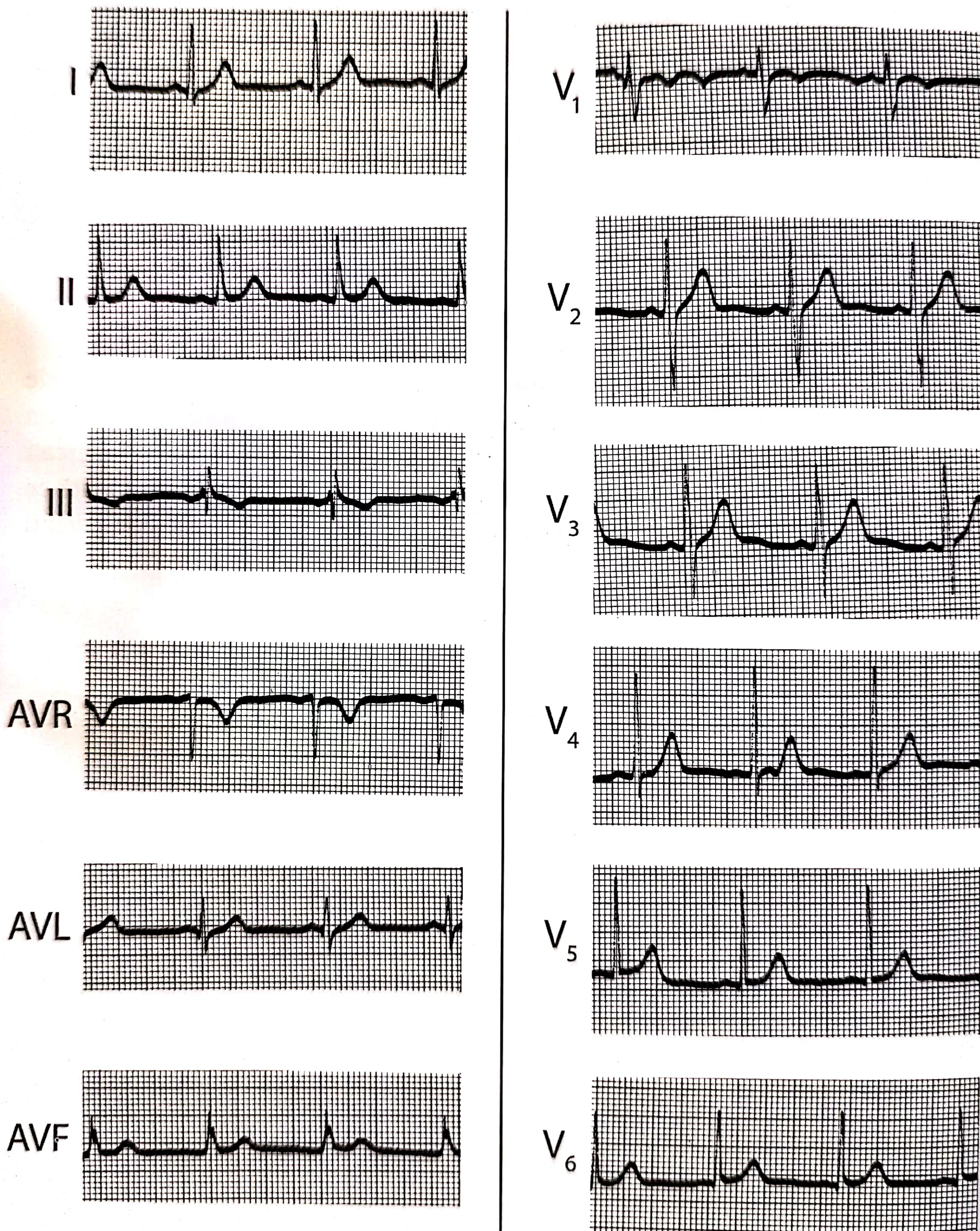
MCl₁
Pentru a o transforma în MCl₆, mutați electrodul ⊕ în aceeași poziție (în oglindă) pe partea stângă a pieptului pacientului.



Trasee EKG

Această secțiune conține trasee EKG (şi interpretarea lor). Traseele şi interpretările sunt incluse pentru ca dumneavoastră să puteți vedea cum funcționează în realitate această metodă de citire a EKG-urilor. Încercați exemplele, pentru a vă obişnui cu abordarea sistematică prezentată. Odată ce ați învățat să citiți sistematic EKG-urile, veți deveni curând foarte competenți în interpretarea lor de rutină.

Pacientul D.D. este un bărbat alb în vârstă de 29 de ani, cunoscut ca hipocondric cu numeroase acuze.



Interpretarea EKG-ului

Pacient: D.D.

Rata: în jur de 70/minut

Ritmul: Ritm Sinusal regulat.
PR mai mic de 0,2 sec. (fără Bloc AV).
QRS mai mic de 0,12 sec. (fără BR).
...dar notați că R,R' în III sugerează Bloc de Ramură incomplet.

Axul: În limitele normale (circa +30°).

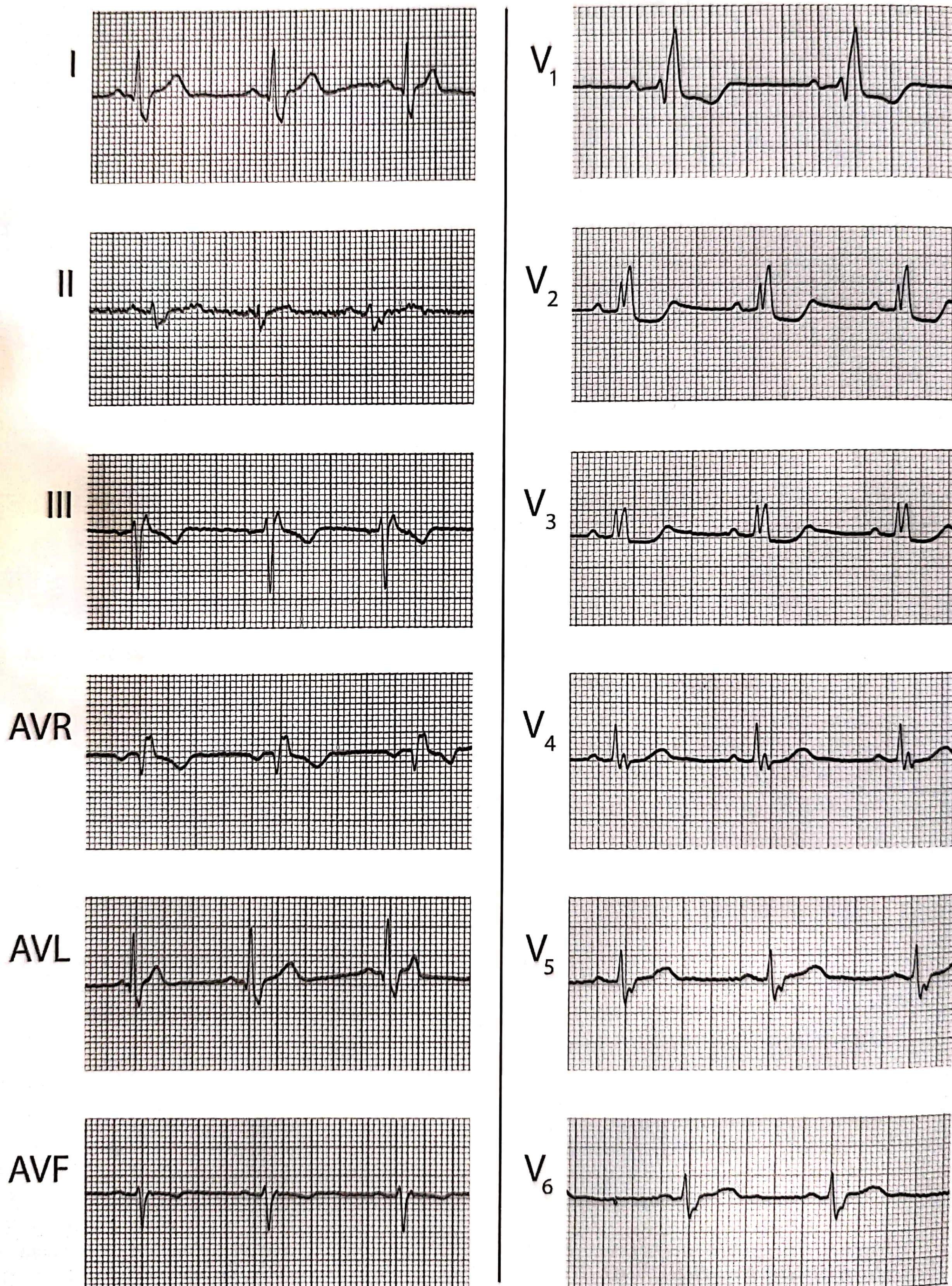
Hipertrofie: Hipertrofie atrială absentă.
Hipertrofie ventriculară absentă.

Infarct: (starea vaselor coronare) Fără unde Q semnificative.
Segmentele ST: nu sunt supradenivelate, exceptând în V_5 și V_6, unde ST este supradenivelat cu ½ mm., datorită „repolarizării precoce“*.
Undele T: în general ascendente.

Comentarii: În esență, acesta este un traseu normal. Este propriul EKG al autorului, dar autorul nu mai are 29 de ani.

* Repolarizarea precoce se caracterizează prin supradenivelarea (minimă) a ST în derivațiile toracice stângi, adesea cu rotire spre dreapta (în planul orizontal). Este o constatare normală la bărbații tineri, atletici.

Aceasta este o EKG de urmărire a pacientului D.D., după 30 de ani de la ultima EKG (vezi pagina anterioară). Această EKG demonstrează clar valoarea obținerii EKG-urilor mai vechi ale pacientului, pentru comparație.



Interpretarea EKG-ului

Pacient: D.D.

Rata: în jur de 58/minut

Ritmul: Bradicardie Sinusală.
PR mai mic de 0,2 sec. (fără Bloc AV).
QRS mai mare de 0,12 sec., evidenţiind Bloc de Ramură.
În derivaţiile V_1 şi V_2 apar complexe R,R', tipice pentru Blocul de Ramură Dreaptă.

Axul: Devierea Axului la Stânga cu circa – 25° (în derivaţia I, unda R mai mare decât unda S) şi prezenţa Q_1S_3 indică Hemibloc Anterior probabil. Rotarea Axului în plan orizontal este greu de evaluat, din cauza BRD.

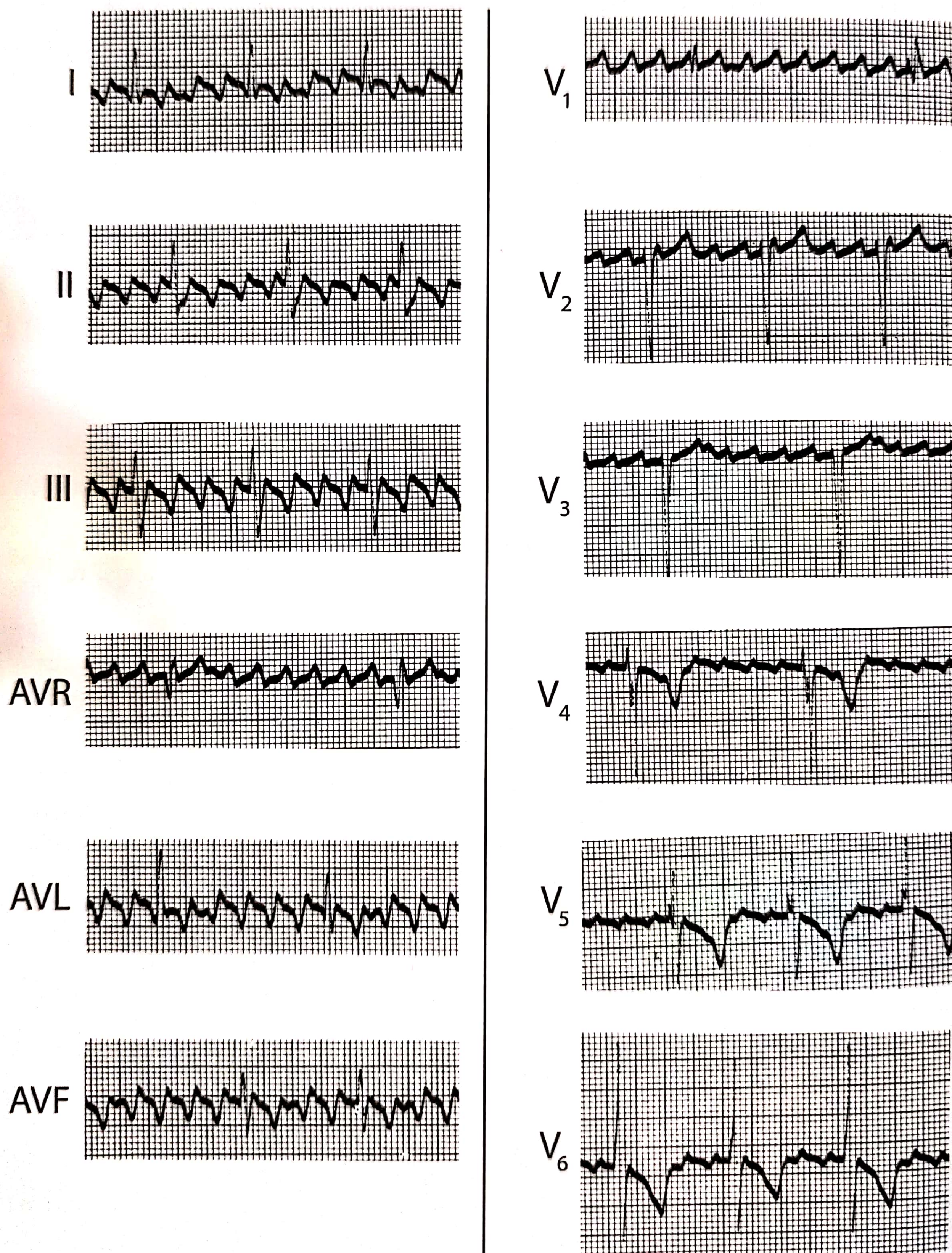
Hipertrofie: Mărire a atriului stâng.
Hipertrofie ventriculară stângă verificată de alte teste (greu de apreciat pe EKG în prezenţa BRD).

Infarct: (starea vaselor coronare) Fără unde Q semnificative.
Segmentele ST: subdenivelate în V_1 şi V_2, în legătură cu BRD.
Undele T: în general ascendente; o anumită inversare a undei T în derivaţiile inferioare, posibil distorsionată de BRD.

Comentarii: În comparaţie cu EKG-ul său anterior normal (vezi pagina 348), pacientul are modificări semnificative. Există bradicardie sinusală. Noul Bloc de Ramură Dreaptă (anterior incomplet) şi Hemiblocul Anterior au apărut în absenţa unui infarct. După 25 de ani de hipetensiune deficitar compensată, pacientul a dezvoltat hipertrofie ventriculară stângă. Mărirea asociată a atriului stâng poate destinde focare atriale iritabile de la ostiumurile venelor pulmonare, iniţiind fibrilaţie atrială. Cu câteva zile mai târziu, la o nouă EKG, ritmul pacientului în derivaţia I (mai jos) arată chiar acest lucru. Toate aceste EKG-uri sunt, din păcate, autentice.



Pacientul R.C. este un bărbat negru în vârstă de 45 de ani, cu istoric de arteriopatie coronariană. La internare, tensiunea arterială este 210/100.



Interpretarea EKG-ului

Pacient: R.C.

Rata: Rată atrială de 300/minut.
Rata ventriculară este, în general, 60/minut, dar ocazional este mai lentă.

Ritmul: Flutter Atrial (cu răspuns ventricular inconstant, adică fără raport AV fix).
PR este variabil.
QRS mai mic de 0,12 sec. (fără BR).

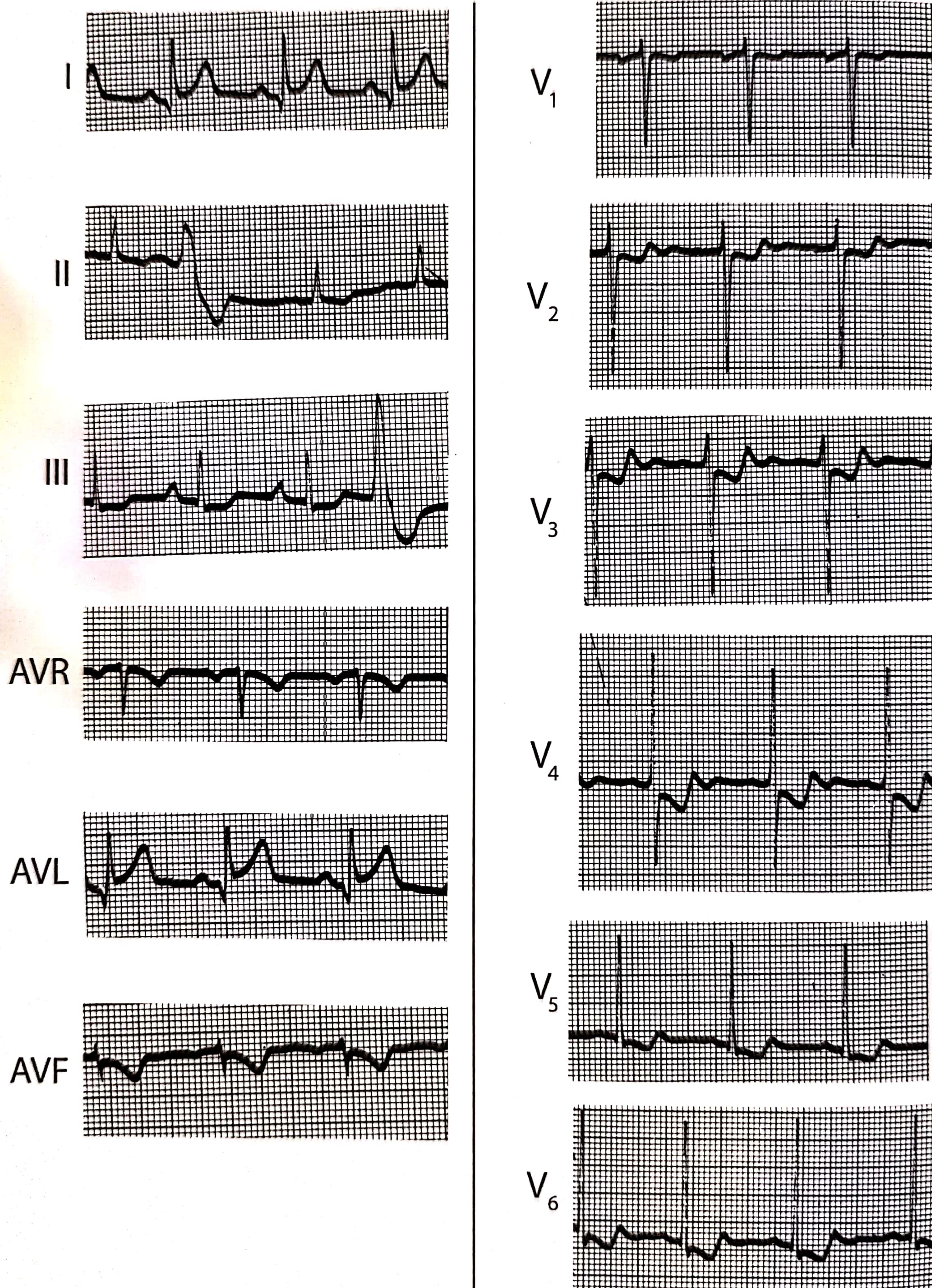
Axul: Deviere a Axului la Stânga (–30°).
Rotire spre stânga în planul orizontal.

Hipertrofie: Hipertrofia atrială este greu de determinat.
Hipertrofie ventriculară absentă.

Infarct: (starea vaselor coronare)
Unde Q: Q în derivația I (notați, de asemenea, S-ul mare din derivația III.
Segmentele ST: în general izoelectrice.
Undele T: undele T sunt inversate în I și AVL (uitați-vă cu atenție) și în derivațiile toracice mijlocii spre stângi.

Comentarii: Problema cea mai evidentă este Flutterul Atrial, cu o rată atrială de 300/minut și cu rată ventriculară variabilă neregulată (în medie 60/minut) produsă de raportul variabil, între 3:1 și 7:1, al conducerii AV. Infarctul lateral vechi evidențiază o obstruare veche a Arterei Circumflexe Stângi. Ischemia anterioară (inversarea undei T în V_4, V_5, V_6) precum și Hemiblocul Anterior probabil (trecerea la Deviere a Axului la Stânga cu configurație Q_1S_3; anterior D.A.D. cu I.M. lateral vechi al pacientului) sugerează afectarea nouă a Arterei Coronare Descendente Anterioare. Notați că, dacă examinăm cu atenție zonele undelor T (oarecum ascunse de undele de flutter) în derivațiile membrelor, observăm că undele de flutter merg mai mult în jos (sugerând unde negative) decât în sus (dacă le suprapunem pe undele T ascendente) în toate derivațiile cu excepția AVR, indicând ischemie cardiacă generalizată precum și compromiterea evidentă a ambelor ramuri ale Arterei Coronare Stângi.

Pacientul K.T. este un bărbat negru obez în vârstă de 61 de ani, adus de familie la departamentul de urgență. Pacientul a avut un episod brusc de durere precordială stângă severă. Tensiunea arterială a fost 95/65.



Interpretarea EKG-ului

Pacient: K.T.

Rata: în jur de 75/minut.

Ritmul: În general Ritm Sinusal regulat, cu CPV ocazionale.
PR este exact 0,2 sec. astfel că trebuie să spunem că există Bloc AV de gradul întâi la limită.
QRS mai mic de 0,12 sec. (fără BR).

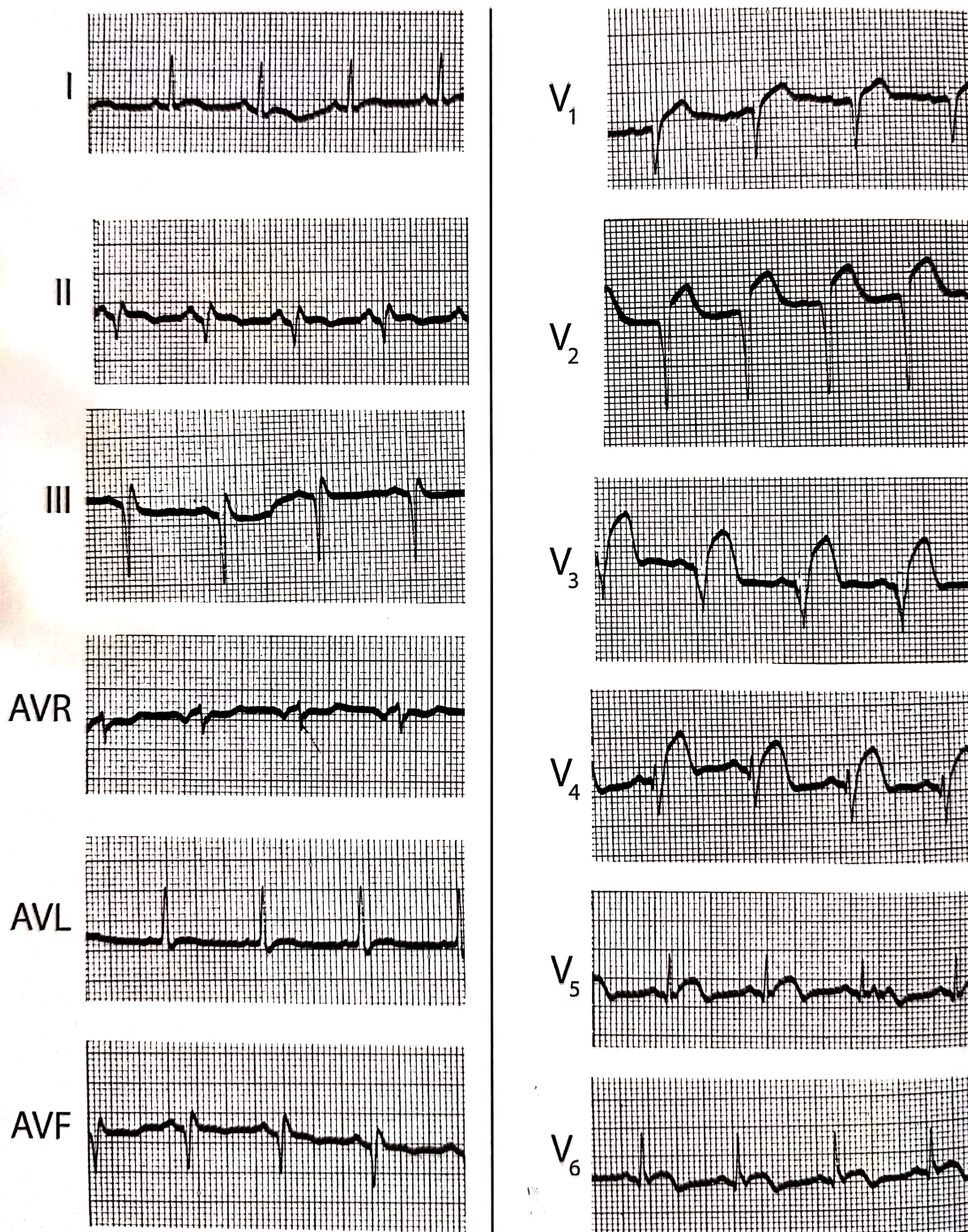
Axul: Deviere a Axului la Stânga (aproape –90°).

Hipertrofie: Hipertrofie atrială stângă probabilă.
Hipertrofie a ventriculului stâng.

Infarct: (starea vaselor coronare) *Unde Q semnificative* în I şi AVL.
Segmentele ST: supradenivelate în I şi AVL. Segmentele ST subdenivelate în V_1, V_2, V_3 şi V_4.
Undele T sunt plate sau inversate în II, III şi AVF şi în toate derivaţiile toracice.

Comentarii: Pacientul are infarct lateral acut clasic, produs de obstruarea Arterei Coronare Circumflexe Stângi. La aceasta se asociază obstruarea probabilă a Arterei Coronare Drepte, caracterizată de undele R proeminente cu subdenivelarea ST în deivaţiile toracice (V_1-V_4). De asemenea, inversarea undei T în II, III şi AVF sugerează compromiterea Coronarei Drepte. Inversarea undei T în toate derivaţiile toracice indică ischemie în teritoriul Arterei Coronare Descendente Anterioare. Notaţi, de asemenea, undele T înalte, ascuţite din I şi AVL, cunoscute ca „unde T hiperacute" care, cu toate că nu se întâlnesc frecvent, caracterizează I.M. foarte acute. Devierea Axului la Stânga apare pe EKG-urile anterioare ale pacientului şi este legată, cel mai probabil, de hipertrofia ventriculului stâng, fără să implice Hemibloc Anterior (de asemenea, Sistemul Ramurilor pare să conducă normal). CPV-urile ocazionale produse de ischemie par să prevestească aritmii mai severe, în funcţie de frecvenţă şi de multiplicitatea originii lor.

Pacientul G.G. este un bărbat asiatic în vârstă de 45 de ani care, în cursul unui efort mare, a fost cuprins de o durere intensă, cu senzaţie de zdrobire, în zona precordială. Tensiunea arterială la internare a fost 110/40.



Interpretarea EKG-ului

Pacient: G.G.

Rata: în jur de 100/minut, dar variabilă.

Ritmul: Ritm *Sinusal* oarecum neregulat din cauza Aritmiei Sinusale.
PR mai mic de 0,2 sec. (fără Bloc AV).
QRS mai mic de 0,12 sec. (fără BR).

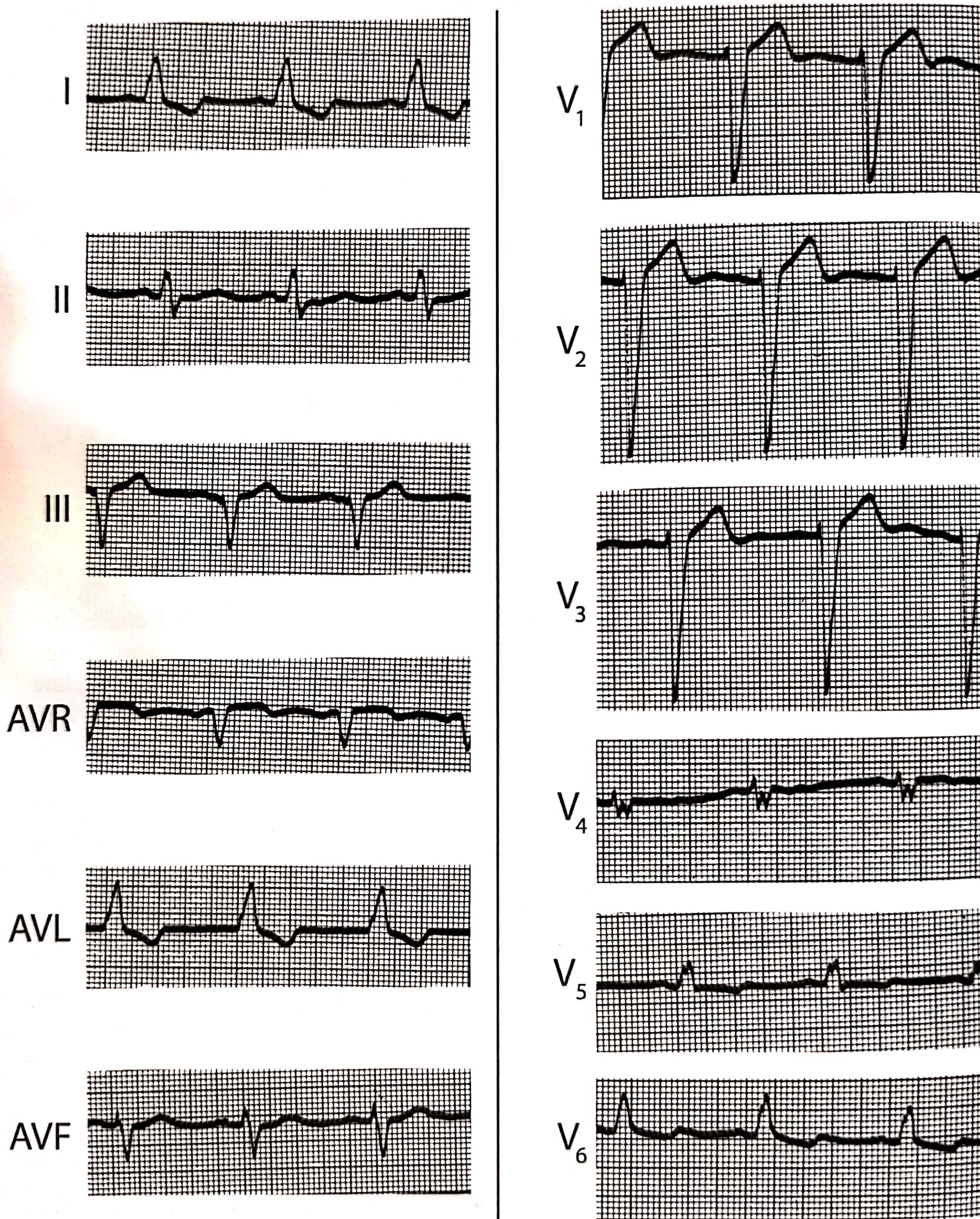
Axul: Deviere a Axului la Stânga (între –30° şi –60°).

Hipertrofie: Hipertrofie atrială absentă.
Hipertrofie ventriculară absentă.

Infarct: (starea vaselor coronare)
Unde Q semnificative în II, III şi AVF.
Există, de asemenea, unde Q foarte mari în V_1, V_2, V_3 şi V_4.
Segmentele ST: sunt supradenivelate în V_1, V_2, V_3 şi V_4.
Undele T: sunt greu de distins, dar se observă unde T inversate în V_4, V_5 şi V_6.

Comentarii: Acest pacient are un infarct acut antero-septal, probabil consecinţa obstruării ramurii Descendente Anterioare a Arterei Coronare Stângi. Ischemia miocardică generalizată este evidenţiată de undele T plate sau inversate din aproape toate derivaţiile. Infarctul inferior vechi care apare pe această EKG este consemnat în dosarul medical anterior al pacientului şi este etiologia deocumentată a Devierii Axului la Stânga (fără Hemibloc). Notaţi că QRS devine izoelectric între V_4 şi V_5, dar aceasta *nu* se încadrează în limitele normale (V_3, V_4), ci reprezintă rotare minimă spre stânga, dinspre infarctul septal. EKG-urile mai vechi nu au arătat implicare anterioară la spitalizarea precedentă.

Pacienta E.M. este o femeie hispanică în vârstă de 65 de ani. A fost spitalizată pentru durere precordială stângă constantă timp de 12 ore. Tensiunea arterială la internare a fost 110/75.



Interpretarea EKG-ului

Pacient: E.M.

Rata: 60/minut.

Ritmul: Bradicardie Sinusală.
PR în jur de 0,2 sec., astfel că există, probabil, Bloc AV de gradul întâi.
QRS este mai lung de 0,12 sec. (are lățimea de 0,16 sec.). R,R' prezent în V_5 și V_6, astfel că există Bloc de Ramură Stângă.

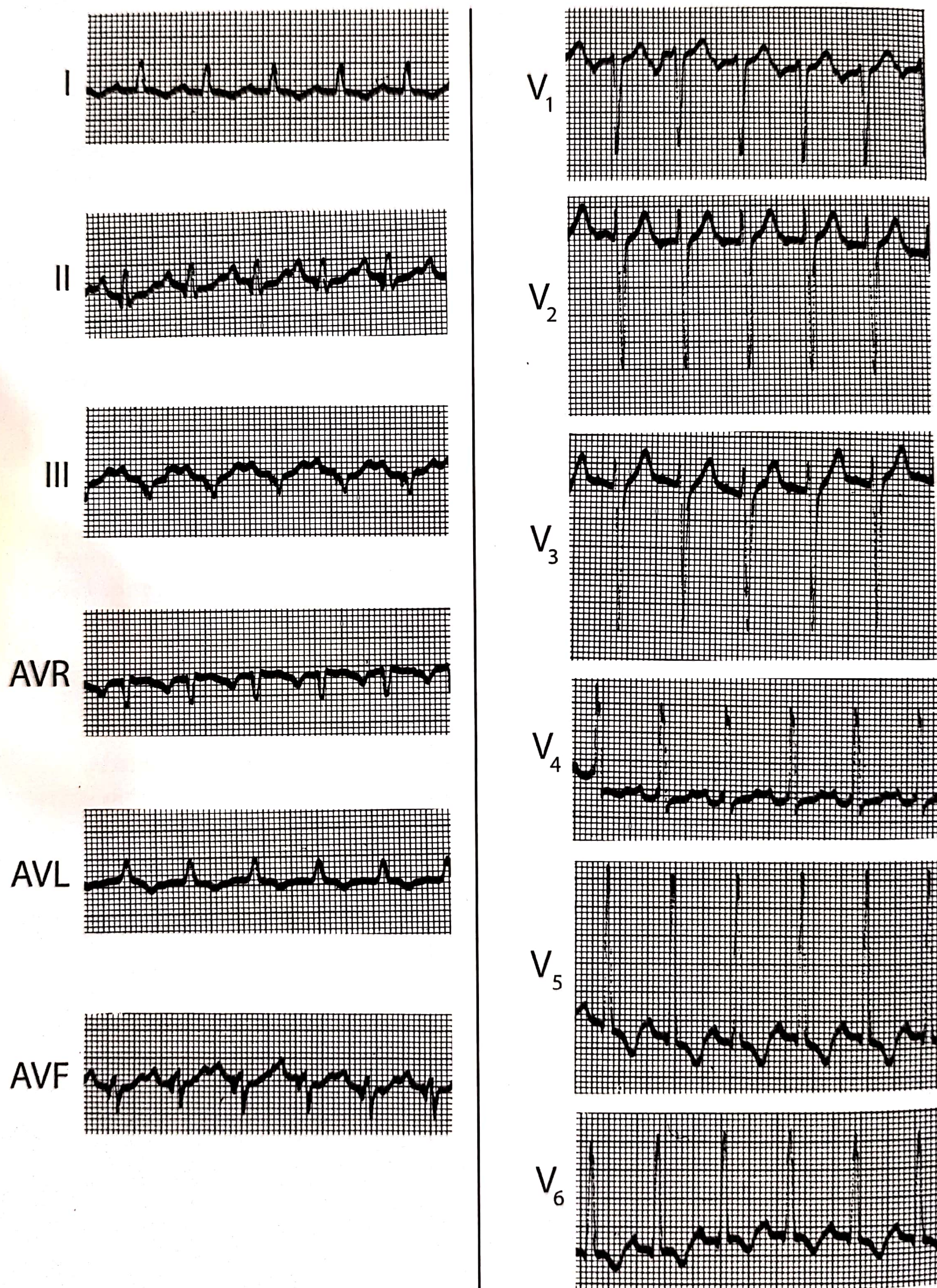
Axul: Tablou sugestiv pentru Devierea Axului la Stânga, dar incert din cauza prezenței Blocului de Ramură Stângă.

Hipertrofie: Hipertrofie atrială absentă.
Hipertrofia ventriculară este greu de determinat, din cauza Blocului de Ramură Stângă.

Infarct: (starea vaselor coronare)
Unde Q: în prezența Blocului de Ramură Stîngă, nu sunt criteriu fiabil de infarct.
Există, de asemenea, unde Q foarte mari în V_1, V_2, V_3 și V_4.
Segmentele ST: nu sunt fiabile în prezența Blocului de Ramură Stângă.
Undele T: sunt plate în V_4, V_5 și V_6, dar nu sunt fiabile în caz de Bloc de Ramură Stângă.

Comentarii: Valorile enzimelor au confirmat diagnosticul prezumtiv de infarct miocardic. Durerea precordială a pacientei ne-a făcut suspicioși.

Pacienta M.A. este o femeie neagră în vârstă de 75 de ani, cu lung istoric de hipertensiune marcată.



Interpretarea EKG-ului

Pacient: M.A.

Rata: în jur de 125/minut.

Ritmul: Tahicardie Sinusală.
PR este mai mic de 0,2 sec. (Bloc AV absent).
QRS este mai mic de 0,12 sec. (BR absent).

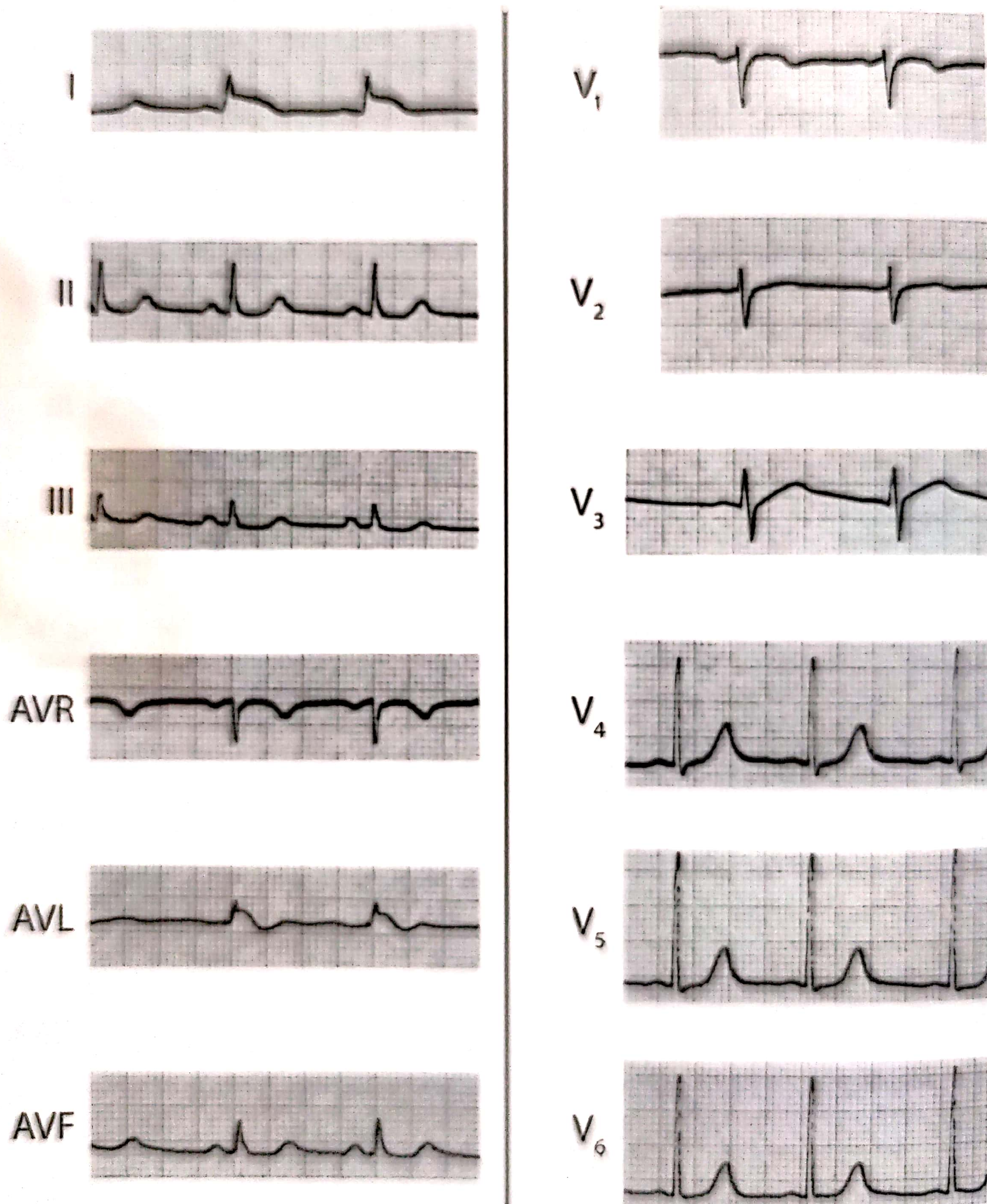
Axul: Deviere a Axului la Stânga (amplitudinea minimă a QRS în derivațiile membrelor face dificilă determinarea exactă a axului).

Hipertrofie: Hipertrofie atrială stângă.
Hipertrofie a ventriculului stâng, cu destindere.

Infarct: (starea vaselor coronare)
Unde Q: prezente în II, III şi AVF.
Segmentele ST: în general izoelectrice (pe linia izoelectrică), dar paternul de destindere este vizibil în V_5 şi V_6.
Undele T: sunt inversate în I şi AVL, la fel şi în V_5, V_6.

Comentarii: Această pacientă are hipertrofie a atriului şi a ventriculului stâng, cu patern de destindere a ventriculului stâng. Pacienta are, de asemenea, un infarct inferior vechi. Devierea Axului la Stânga este produsă de Vectorul QRS Mediu orientat dinspre I.M. inferior vechi şi către ventriculul stâng îngroşat. Aceasta *nu* reprezintă Hemibloc. Există ischemie (laterală) curentă în teritoriul de distribuție al Arterei Coronare Circumflex Stângi.

R.M. este un bărbat alb anxios, obez, în vârstă de 57 de ani, al cărui birou de avocatură nu merge bine. Se prezintă cu acuze de durere precordială „constrictivă, parcă mă strânge". Tehnicianul Medical de Urgență îi face imediat o electrocardiogramă.



Interpretarea EKG-ului

Pacient: R.M.

Rata: 75/minut.

Ritmul: Ritm Sinusal.
PR 0,16 sec. (Bloc AV absent).
QRS 0,08 sec. (BR absent).

Axul: În jur de +45° (normal).
Rotație în planul orizontal: absentă.

Hipertrofie: Posibilă minimă hipertrofie atrială.
Hipertrofie ventriculară absentă.

Infarct: (starea vaselor coronare) *Unde Q*: unde Q semnificative absente
Segmentele ST: supradenivelate cu 2+ mm. în I şi AVL
Undele T: inversate în I şi AVL.

Comentarii: Este interesant că pe această EKG cu aspect aparent inofensiv există un infarct subtil fără unde Q, în partea laterală a ventriculului stâng, care poate antrena foarte curând un infarct lateral grav. Simptomatologia care sugerează I.M. trebuie investigată şi supravegheată întotdeauna.

Index

DA! Acum aveţi cartea care trebuie.

INTERPRETAREA RAPIDĂ A EKG-urilor, acum o lucrare clasică, este cel mai popular şi cel mai citat manual de EKG (ECG). Timp de peste trei zeci şi şapte (37) de ani, a rămas *best seller*-ul mondial din acest domeniu (a apărut în 46 de limbi).

În prezent lucrarea este cea mai "la zi" dintre toate, pentru că este actualizată la fiecare retipărire. Bogat ilustrată color, cartea asigură înţelegerea rapidă prin formatul simplificat şi interactiv al expunerii. Fiecare capitol poate fi parcurs şi asimilat în întregime într-o singură şi scurtă şedinţă de studiu.

Pe parcursul învăţării modului în care se interpretează EKG-urile, cititorul dobândeşte înţelegerea mai profundă a fiziologiei cordului. Autorul pune accentul pe ÎNŢELEGERE, şi nu pe memorare, astfel încât cititorii obţin rapid cunoştinţele practice de EKG de care vor avea nevoie toată viaţa.

Aveţi, însă, grijă... succesul este părintele imitaţiilor.

Numeroşi imitatori au schimbat ordinea cuvintelor din titlu, au folosit sinonime pentru RAPID şi INTERPRETARE şi chiar au înlocuit EKG cu "ECG". Nu vă lăsaţi înşelaţi de numeroasele imitaţii cu titluri promiţătoare.

INTERPRETAREA RAPIDĂ A EKG-URILOR este fără pereche!

Unele cărţi se cumpără pentru numai un curs universitar...
...aceasta este o lucrare de referinţă pe care o veţi păstra toată viaţa

ISBN 978-973-339-0647-6

